

# La formation en Méditerranée dans l'Énergie et le Développement durable

Abdelnour Keramane

Fondateur et directeur de la publication de la revue *MedEnergie*. Ancien directeur général de Sonelgaz et ancien ministre de l'Industrie et des Mines en Algérie.

L'avenir énergétique .....	2
La demande en formation ....	5
L'état des lieux France, Italie, Algérie, Égypte, Libye, Maroc, Tunisie .....	7
Les recommandations .....	15



IPEMED

· INSTITUT DE PROSPECTIVE ÉCONOMIQUE DU MONDE MÉDITERRANÉEN ·

Les *Ipemed Palimpsestes*, *working papers*, sont des éléments de réflexion et de débat en prise avec l'actualité euro-méditerranéenne.

L'Institut de prospective économique du monde méditerranéen, IPEMED, est une association reconnue d'intérêt général, créée en 2006.

Think tank promoteur de la région méditerranéenne, il a pour mission de rapprocher par l'économie, les pays des deux rives de la Méditerranée.

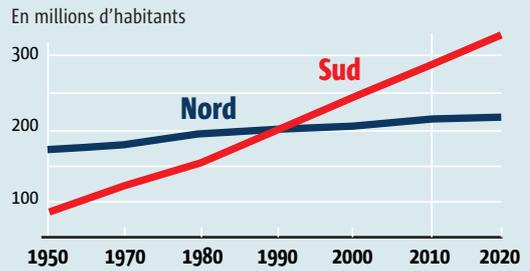
Il est indépendant des pouvoirs politiques dont il ne reçoit aucun financement. IPEMED est présidé par Radhi Meddeb et dirigé par Jean-Louis Guigou.

Conseiller scientifique : Pierre Beckouche. Communication : Véronique Stéphan. [www.ipemed.coop](http://www.ipemed.coop) Réalisation : Patricia Jezequel, Alain de Pommereau



La population méditerranéenne devrait atteindre 600 millions en 2030, dont 60 % au Sud.

### Évolution de la démographie en Méditerranée



## L'avenir énergétique

### Une forte interdépendance

L'ÉNERGIE est le domaine dans lequel la construction euro-méditerranéenne est la plus avancée, la plus profonde et la plus stratégique. En effet, l'interdépendance est très forte en matière d'approvisionnements énergétiques. Les pays producteurs du Sud méditerranéen contribuent significativement à la sécurité des approvisionnements énergétiques de l'UE et sont, de ce fait, très dépendants de l'Europe : leurs exportations sont dirigées vers l'Europe à près de 90 % pour le gaz naturel et à environ 50 % pour le pétrole.

Lorsqu'on observe une carte énergétique détaillée du Bassin méditerranéen, on est impressionné par le nombre d'infrastructures pétrolières, gazières et électriques reliant les deux rives, qui se multiplient et se renforcent. Trois gazoducs traversent les territoires du Maghreb puis la Méditerranée pour transporter le gaz algérien (Enrico Mattei, Pedro Duran Farell) et libyen (Greenstream), en Europe, un autre vient d'être achevé (MedGaz), d'autres projets sont à l'étude (Galsi, entre autres). Les réseaux électriques du Maghreb sont interconnectés avec le réseau européen par un câble sous-marin Maroc-Espagne à travers le détroit de Gibraltar, dans le cadre d'une grande boucle électrique de 8 000 kilomètres, en cours de réalisation autour du Bassin méditerranéen. Des projets sont à l'étude pour renforcer les liaisons électriques par de nouvelles lignes directes entre d'une part, l'Algérie, l'Espagne et l'Italie et, d'autre part, entre la Tunisie et l'Italie grâce au projet Elmed.

À l'occasion de la troisième conférence de l'Euro-Mediterranean Energy Forum (Athènes, avril 2003), l'Algérie, le Maroc et la Tunisie ont signé une déclaration d'intention pour la création d'un marché de l'électricité au Maghreb ouvert, transparent et compétitif qui pourrait, à l'avenir, être intégré au marché européen, déclaration confirmée par un *Memorandum of understanding* signé à Rome à l'occasion du Sommet euro-méditerranéen de l'industrie énergétique (Rome, 1<sup>er</sup> décembre 2003). La coopération est renforcée par le lancement de grands projets régionaux de production d'électricité à partir des ressources renouvelables du Sud méditerranéen

La plus grande part de la hausse de la consommation d'énergie provient des pays du Sud.

(Plan solaire méditerranéen, Desertec) pour la satisfaction des besoins locaux et l'exportation vers l'Europe au moyen de lignes d'interconnexion à travers la Méditerranée (MedGrid).

Depuis des décennies, de nombreuses structures, institutions et associations de coordination et de réflexion travaillent avec comme objectif de renforcer la coopération énergétique en Méditerranée : entre les compagnies énergétiques à travers l'Observatoire méditerranéen de l'énergie (OME), créé bien avant la mise en place du Processus de Barcelone qui a joué et continue de jouer un rôle éminent en matière de dialogue euro-méditerranéen dans le secteur de l'énergie ; entre les autorités gouvernementales, le Forum euro-méditerranéen de l'énergie ; entre les gestionnaires des réseaux électriques (Medelec qui coordonne notamment les études relatives à la réalisation de la boucle électrique méditerranéenne) ; entre les agences nationales de maîtrise d'énergie et d'énergies renouvelables (Medener), etc.

### La demande d'énergie en pleine croissance

LA POPULATION vivant autour du Bassin méditerranéen avoisine le demi-milliard d'habitants. Elle devrait atteindre 600 millions à l'horizon 2030, dont plus de 60 % sur la rive sud. Sur celle-ci, la croissance démographique, le phénomène de forte urbanisation et la concentration sur l'espace du littoral ont un impact sensible sur la demande énergétique et sur l'environnement.

La consommation énergétique totale de la zone méditerranéenne est d'environ 1 000 millions de tonnes équivalent charbon (tep) et devrait augmenter à 1 400 millions de tep en 2030, soit une croissance annuelle moyenne de 1,6 % si la tendance actuelle était maintenue. La plus grande part de la hausse provient des pays de la rive sud, en raison des besoins importants pour leur développement et la généralisation de l'accès à l'énergie. En intégrant les objectifs 20/20/20 de l'UE, l'OME a bâti un scénario alternatif qui réduit cette croissance à 0,4 % par an et la consommation à 1 100 millions de tep à l'horizon 2030. Dans ce cas, la part des énergies renouvela-



L'Algérie est le leader méditerranéen en réserves de gaz naturel.

bles, y compris l'hydroélectrique, passerait à 21 % et celle des énergies fossiles diminuerait à 70 % contre 80 % aujourd'hui. La part du nucléaire pourrait légèrement augmenter si l'Italie arrive effectivement, malgré les fortes réticences et nombreux obstacles, à relancer son programme nucléaire.

Les réserves à l'égard du nucléaire ne manqueront pas d'être attisées par l'accident survenu en mars 2011 au Japon, dans la centrale de Fukushima, à la suite du séisme et surtout du tsunami qui a ravagé le pays. Néanmoins, il y a peu de chance pour que les programmes nucléaires décidés dans la région soient remis en cause, même s'ils sont retardés. En effet, les besoins en électricité de la région méditerranéenne nécessitent l'implantation de nouveaux moyens de production de l'ordre de 316 GW à l'horizon 2030, dont la moitié pour le Sud méditerranéen où la croissance annuelle moyenne est supérieure à 4 % !

### Des ressources fossiles limitées, un potentiel renouvelable important

FACE À CETTE DEMANDE croissante en énergie, les ressources fossiles sont limitées et inégalement réparties. Les pays du Sud méditerranéen disposent de ressources en hydrocarbures, estimées à 4,6 % des réserves mondiales. L'Afrique du Nord n'a pas les ressources du Moyen-Orient. Les réserves prouvées de pétrole brut et de condensats s'élèvent à 8 000 Mt. La Libye détient les deux tiers de ces réserves (67 %), suivie, dans l'ordre, par l'Algérie (20 %), l'Égypte, la Syrie et la Tunisie. Les réserves prouvées en gaz naturel, concentrées dans les mêmes pays sont de 9 000 Gm<sup>3</sup>. L'Algérie en détient 57 %, suivie par l'Égypte (22 %) – dont les réserves en *offshore* ont été fortement réévaluées ces dernières années –, la Libye (16 %), la Syrie et la Tunisie. Les énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon) totalisent 80 % de l'approvisionnement énergétique de la région.

Parmi les producteurs de la zone méditerranéenne, seule la Libye, notamment en raison de sa faible population, dispose d'un potentiel pétrolier d'en-

viron cinquante ans. Cela n'est actuellement le cas ni de l'Algérie ni de l'Égypte, même si la prospection se poursuit et devrait être renforcée dans les zones non encore explorées, en particulier dans l'*offshore*.

Par contre, les pays de la région méditerranéenne disposent d'un potentiel considérable en énergies renouvelables, bien mieux réparti, dont les avantages sont nombreux et connus. Ressources inépuisables, elles ne produisent pas d'émissions nettes de gaz à effet de serre et présentent des atouts sur le plan environnemental. Elles se prêtent au développement local, en termes d'emplois, de décentralisation et d'aménagement du territoire.

Sur le plan environnemental, la région est également confrontée à de nombreux problèmes : désertification, dégradation des sols, pollution marine et accroissement des émissions de gaz à effet de serre. Au cours de la période 1992-2003, les émissions de CO<sub>2</sub> ont enregistré une croissance annuelle moyenne de 3,4 %. Cette croissance est plus ralentie que celle de la période 1971-2002 (6,5 %), essentiellement en raison du déve-

loppement de l'utilisation du gaz naturel, au détriment de sources énergétiques bien plus polluantes (pétrole et charbon).

Cependant, les bénéfices du gaz naturel sur les émissions de CO<sub>2</sub> s'estompent et la croissance de ces émissions est à nouveau plus soutenue, surtout depuis 1999. En conséquence, l'intensité carbone est repartie sur un *trend* croissant, après avoir connu une période de baisse et de stabilisation entre 1995 et 1998. Les émissions de CO<sub>2</sub> dépasseraient 3 000 Mt en 2030 dans le scénario de référence et 2 115 Mt dans le scénario alternatif.

### Une stratégie alternative plus diversifiée

LE MODÈLE ACTUEL de consommation énergétique n'est pas soutenable pour de nombreuses raisons. Premièrement, les énergies fossiles de la région méditerranéenne sont en train de s'épuiser, à moins de grandes découvertes. De plus, elles sont inégalement réparties entre les pays de la zone.

Les bénéfices du gaz naturel sur les émissions de CO<sub>2</sub> s'estompent et la croissance de ces émissions est à nouveau plus soutenue.





Station de dessalement de l'eau de mer, à Mostaganem (Algérie).

voire une intégration entre les pays de la région grâce à une exploitation rationnelle des ressources, pour un développement durable de l'ensemble de la zone.

Néanmoins, les projets engagés doivent prendre en compte la différence des niveaux de développement des populations des deux rives, même s'il y a eu des progrès dans le Sud. Et ces projets, qu'il s'agisse du PSM, de Desertec, de Medgrid (ex-Transgreen) ou d'un autre, doivent être réalisés de manière à atténuer ces différences et non pas à les accentuer. Par exemple, le transfert de technologie dans les méthodes, programmes et équipements énergétiques doit être un volet essentiel de la coopération. D'autant plus que la promotion de l'efficacité énergétique et de l'utilisation des énergies renouvelables se prêtent au transfert de technologie, avec des programmes de recherche et développement communs, incluant les institutions universitaires et centres de recherche, intégrant les divers aspects relatifs à la réalisation et à l'exploitation des installations.

Une coopération énergétique doit s'accompagner d'une politique audacieuse de partenariat industriel dans les secteurs de la construction et de la fabrication des biens d'équipement énergétiques, domaine qui se prête particulièrement au transfert de technologie (équipements solaires et éoliens). Dans la conception et la réalisation des projets, il faut veiller en permanence au renforcement des capacités industrielles, technologiques et scientifiques locales, si l'on ne veut pas que la réalisation de projets et l'accroissement des échanges se traduisent par une aggravation des inégalités Nord-Sud.

Des programmes communs de formation doivent être mis en œuvre dans tous les volets couverts par le domaine énergétique, soutenus par des programmes communs de recherche et développement, de promotion des capacités locales d'*engineering*, de fabrication, d'innovation.

**Il faut veiller en permanence au renforcement des capacités industrielles, technologiques et scientifiques locales.**

## La demande en formation

### Cadres, techniciens et experts sont indispensables

L'AVENIR énergétique du Bassin méditerranéen sera ainsi extrêmement diversifié dans sa conception et très novateur dans sa réalisation. Il s'agit, en premier lieu, de mettre en œuvre toutes les techniques de promotion de l'efficacité énergétique en vue de réduire la demande en énergie, notamment dans les pays producteurs tels que l'Égypte, l'Algérie et la Libye mais aussi, plus généralement, dans tous les pays du Sud, où, à l'exception de la Tunisie, l'intensité énergétique reste forte. Il faut ensuite préserver et renouveler les réserves d'hydrocarbures, en développant l'exploration de nouvelles zones, notamment en *offshore*, et de combustibles non conventionnels.

La construction et l'exploitation de centrales de production d'électricité classiques, fonctionnant au charbon et surtout au gaz à cycle combiné, sont devenues des activités répandues dans le Bassin méditerranéen, au Nord comme au Sud, en raison de leur efficacité et de leur rendement élevé. La promotion des énergies renouvelables (solaire et éolien principalement) est un axe de développement important. Par ailleurs, le démarrage de programmes d'introduction de l'électronucléaire est à prévoir dans les pays du Sud, à commencer par la Turquie et l'Égypte. Enfin, il faudra développer les techniques de transport d'électricité à haute tension et ultra haute tension sur très grandes distances (plusieurs milliers de km) à courant continu à travers la Méditerranée. Il faudra également maîtriser les technologies du dessalement de l'eau de mer, les problèmes de l'eau devenant aigus dans la zone.

Pour étudier, concevoir, réaliser ces programmes, les ressources humaines adéquates en





**Il y a un besoin majeur de transfert de technologie des pays du Nord et d'appropriation par les pays du Sud dans le cadre d'une coopération multilatérale loyale.**

locales, et marginalisent le plus souvent les compétences locales. Il y a un besoin majeur de transfert de technologie des pays du Nord et d'appropriation par les pays du Sud dans le cadre d'une coopération multilatérale loyale, au sein d'institutions de formation dans lesquelles se retrouveraient universités, centres de recherche et entreprises industrielles.

QUELLE EST LA SITUATION de la formation en énergie dans le Bassin méditerranéen ? Dans quelle mesure répond-elle aux besoins en ressources humaines ? Quelles sont ses forces ? Ses faiblesses ? Que doit-on et que peut-on faire pour accroître le

potentiel humain de la région, pour le renforcer, le mettre en adéquation avec les besoins potentiels en tenant compte de l'évolution prévisible du secteur ? Autant de questions auxquelles nous nous efforcerons de répondre en procédant d'abord à un inventaire des structures de formation existantes dans les Psem en fonction de leurs spécificités et de leurs potentialités. En précisant notamment, lorsqu'ils existent, les partenariats entre les industriels, les instituts de formation et les centres de recherche, notamment dans le cadre des technopoles et pôles de compétitivité en donnant des exemples des expériences réussies ●

## L'état des lieux

NOUS ALLONS passer en revue les structures qui dispensent une formation spécialisée dans le secteur de l'énergie, par pays et par ordre alphabétique, en commençant par les pays du Nord, plus richement dotés.

### France

EN FRANCE, outre les formations dispensées dans les universités et instituts de technologie relevant de l'enseignement supérieur classique, deux établissements spécialisés méritent une attention particulière : l'IFP pour les énergies fossiles et récemment les énergies nouvelles, l'INSTN pour l'énergie nucléaire et depuis peu les énergies alternatives.

Créé en 1943, l'Institut français du pétrole (IFP), renommé en 2010 IFP Énergies nouvelles (IFPEN), avait pour mission de favoriser le développement de l'industrie pétrolière et les usages du pétrole.

En 1958, l'École nationale supérieure du pétrole et des moteurs (ENSPM), dénommée IFP School, a été intégrée au sein de l'IFP. Sa vocation est de former des ingénieurs dans le secteur de l'énergie. C'est une école d'application de l'École polytechnique qui regroupe environ 50 % d'étudiants internationaux venant de plus de cinquante pays ; 80 % des étudiants sont parrainés par l'industrie. Elle a noué des partenariats avec des écoles et universités aux États-Unis, en Norvège, au Royaume-Uni et en Russie, sous forme de programmes en collaboration dont certains conduisent à un double diplôme délivré dans chacun des deux pays.

La formation des ingénieurs couvre toutes les thématiques, dont quatre principales : l'exploration et la production ; les procédés pour le raffinage, la pétrochimie, le gaz ; les motorisations et produits ; l'économie et la gestion de l'énergie. L'IFP School délivre également des diplômes d'ingénieur, niveau master. En 2001, la loi Grenelle II lui donne comme objectif « d'assurer, dans les domaines de l'énergie, du transport et de l'environnement, le développement des technologies et matériaux du futur », c'est-à-dire :

- la réalisation directe ou indirecte d'études et de recherches dans les domaines scientifique et technique et la valorisation sous toutes formes de leurs résultats ;
- la formation de personnes capables de participer au développement des connaissances, à leur diffusion et à leur application ;
- l'information des administrations, de l'industrie, des techniciens et des chercheurs sur les connaissances scientifiques et les techniques industrielles.

Pour valoriser le résultat de ses activités, la loi l'autorise à « prendre des participations dans des sociétés industrielles ou commerciales qui peuvent être détenues par une ou plusieurs personnes morales existantes ou créées à cet effet ».

L'IFP est un organisme public de recherche et de formation, à l'expertise internationalement reconnue, dont la mission est de développer les technologies et matériaux du futur dans les domaines de l'énergie, du transport et de l'environnement. Il apporte aux acteurs publics et à l'industrie des solu-



**Site de l'IFP  
Énergies  
nouvelles,  
à Lyon.**



tions innovantes pour une transition maîtrisée vers les énergies et matériaux de demain, plus performants, plus économiques, plus propres et durables.

Pour remplir ses nouvelles missions vers les énergies du futur, l'IFP s'est donné des objectifs prioritaires :

- capter et stocker le CO<sub>2</sub> pour lutter contre l'effet de serre ;
- diversifier les sources de carburant ;
- développer des véhicules propres et économes ;
- transformer le maximum de matières premières en énergie du transport ;
- repousser le plus possible les limites pour l'exploration et la production du pétrole et du gaz ;
- la formation.

Partie intégrante de l'IFP, IFP School propose, pour satisfaire les besoins des industriels, des formations complémentaires de troisième cycle à de jeunes ingénieurs. La qualité de ses enseignements, l'importance et la diversité de ses partenariats universitaires et industriels en font un acteur international de premier plan. Chaque année, plus de 600 étudiants issus du monde entier sortent diplômés et préparés à relever le défi des énergies du futur.

L'IFP Énergies nouvelles contribue notamment, avec les autres institutions compétentes – le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) – à rédiger le rapport annuel du ministère en charge de l'Énergie, consacré aux avancées de la recherche et des applications concernant l'hydrogène et les composés hydrogénés considérés comme « nouveaux vecteurs de rupture ».

L'IFP favorise le passage de l'invention à l'innovation, du brevet au produit, de la recherche à l'industrie. Depuis sa création, c'est un acteur majeur du développement industriel, avec l'obtention de plus de 13 500 brevets.

Dès l'origine, l'IFP s'est engagé dans la voie de la valorisation industrielle des résultats de ses recherches, en soutenant la création d'une trentaine d'entreprises devenues exportatrices et pourvoyeuses d'emplois. Au cœur de la politique de transfert des innovations vers le marché, ces entreprises opèrent dans l'ensemble des domaines de recherche couverts par l'IFP : aussi bien dans la recherche pétrolière, le conseil et l'ingénierie, la fourniture de produits, d'équipements et de services, que dans les nouvelles technologies de l'énergie.

**Dans le Bassin méditerranéen l'IFP est le centre de référence pour la formation spécialisée en énergie.**

Dans le Bassin méditerranéen, l'IFP est le centre de référence pour la formation spécialisée en énergie grâce à son expérience, son ancrage aux compagnies énergétiques, la qualité de ses enseignants qui sont le plus souvent des praticiens, son ouverture sur la recherche et développement, et l'innovation technologique. L'Institut a d'ailleurs contribué à la mise en place de plusieurs instituts de formation dans la région, en particulier l'Institut algérien du pétrole (IAP).

En France, outre l'IFP, il existe de nombreux centres de formation et de recherche au sein des universités qui sont performants et ont fait leurs preuves, notamment dans l'économie, la stratégie et les politiques de l'énergie. On peut citer le Centre d'énergétique de l'École des Mines de Paris à Sophia-Antipolis, le Centre de géopolitique des matières premières (CGEMP) de Paris-Dauphine, l'Institut d'économie et des politiques de l'énergie (IEPE) de l'Université Pierre Mendès-France à Grenoble, le Creden à l'Université de Montpellier. Ces institutions développent des activités d'études et de recherche et des formations spécialisées en post-graduation.

L'INSTITUT national des sciences et techniques nucléaires de Saclay (INSTN) est un établissement public d'enseignement supérieur, rattaché au CEA et placé sous la tutelle conjointe du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, et du ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi. Il a été créé en 1956, au moment où la France mettait en place un programme nucléaire, pour former les ingénieurs et chercheurs dans des disciplines scientifiques et technologiques de pointe jusqu'alors non dispensées par les universités et les écoles d'ingénieurs.

L'INSTN a ainsi pour vocation de transmettre les savoirs et savoir-faire développés au sein du CEA, organisme de recherche de renommée internationale qui

سلسله محاضرات في هندسة الطاقة المتجددة



L'INSTN est implanté en région parisienne, à Saclay (à gauche), et dans le Sud de la France (Var), à Cadarache (ci-dessus).

s'attache à diffuser ses connaissances pour maintenir son expertise et renouveler les compétences dans la recherche et l'industrie. Ancré au centre CEA de Saclay, l'INSTN est également implanté sur les centres CEA de Cadarache, de Grenoble et de Marcoule, ainsi que sur le site universitaire de Cherbourg-Octeville.

L'INSTN est chargé de dispenser :

- des formations initiales diplômantes, nationales, européennes et internationales pour les étudiants, ingénieurs et techniciens, médecins nucléaires, radio-pharmaciens et physiciens médicaux ;
- des formations continues destinées à des professionnels et des doctorants de toutes origines et nationalités ;
- de la formation par la recherche pour laquelle il assure un rôle de coordination et d'accompagnement auprès des doctorants et post-doctorants formés dans les laboratoires du CEA.

Il s'appuie sur un réseau de spécialistes et chercheurs français et étrangers et dispose d'une capacité d'interface entre la recherche, l'université et l'industrie

Depuis peu, l'INSTN s'intéresse à la formation dans les énergies alternatives et notamment dans le solaire photovoltaïque. L'offre actuelle comprend à la fois des formations dans le domaine du nucléaire de puissance, du nucléaire de santé et en technico-économie de l'énergie et de l'innovation. Aujourd'hui, l'INSTN, dans le cadre du programme Sciences nucléaires et énergies alternatives (PSNE), s'adresse à un large éventail de population (étudiants, ingénieurs de recherche, cadres dirigeants, chefs de projet et décisionnaires de programmes énergétiques...) et propose des formations initiales en technico-économie de l'énergie et des parcours de spécialisation (master) en management de projets énergies renouvelables et efficacité énergétique, en droit et gouvernance des énergies, en management de la technologie et de l'innovation.

Des stages de formation continue potentiellement certifiants, en sciences, technique, économie

et droit des énergies renouvelables sont mis à disposition avec des périmètres, des formats, des contenus pédagogiques, des outils, des méthodes de validation des acquis différents. Ce sont en effet des stages de formation en conduite de projets énergies renouvelables et efficacité énergétique ; outils économiques pour l'analyse de systèmes énergétiques ; technico-économie des systèmes et de réseaux électriques (droit des énergies bas carbone) ; photovoltaïque et stockage de l'énergie ; *smart grids* (enjeux, défis et prospective).

Face à une demande croissante et pressante des opérateurs des pays du Sud de la Méditerranée et, en raison du positionnement favorable du CEA en formation et en recherche technologique liée à l'énergie nucléaire et aux énergies alternatives, l'INSTN offre un éventail de formation régionale dans les domaines de l'énergie nucléaire, le nucléaire de santé et les énergies alternatives.

L'INSTN offre un éventail de formation régionale dans l'énergie nucléaire, le nucléaire de santé et les énergies alternatives.

## Italie

EN ITALIE COMME en France, de nombreuses universités et écoles d'ingénieurs de Milan et Turin forment des spécialistes dans le secteur de l'énergie. C'est le cas du Politecnico de Milan et du Politecnico de Turin, dont sont issus les plus grands ingénieurs pétroliers et gaziers, et de la Bocconi de Milan qui forme les meilleurs économistes de l'énergie.

Deux institutions méritent d'être signalées : l'IEFE au sein de l'Université Bocconi de Milan pour l'économie de l'énergie et la **Scuola Enrico Mattei** de San Donato milanese.

L'INSTITUT D'ÉCONOMIE des sources d'énergie (Istituto di Economia delle Fonti di Energia, IEFE) a été fondé en 1957 par les responsables de l'Université Bocconi de Milan (qui comprend une faculté de droit, mais surtout la faculté d'économie et de gestion, considérée comme la plus prestigieuse en Ita-



L'Institut algérien du pétrole (IAP), le plus important institut algérien de formation dans le secteur de l'énergie et des mines.  
À gauche : École d'Oran (EOR).  
À droite : École de Boumerdès (EBM).



lie) avec le soutien d'un groupe d'industriels du secteur énergétique. Le but était de «*promouvoir des recherches approfondies et de diffuser la connaissance des résultats des études d'autrui ; de créer un centre de documentation ; d'organiser des cours de formation spécialisés ; de favoriser des échanges d'opinion entre économistes, financiers et experts de différents pays à travers des cycles de conférences et des congrès nationaux ou internationaux*».

Pendant plus de quarante années d'existence, l'IEFE est resté fidèle à sa mission initiale, tout en l'adaptant aux changements et en élargissant son domaine d'intérêt à d'autres sujets étroitement liés à ceux de l'énergie, en particulier les thèmes environnementaux.

Ce long processus a conduit en 2000 à modifier sa dénomination en *Institut d'économie et de politique de l'énergie et de l'environnement* tout en conservant le sigle *IEFE*. L'IEFE a établi des relations étroites avec les entreprises notamment du groupe ENI, pour lesquelles il effectue des études, audits et prospectives dans les divers volets d'activité.

LE CENTRE DE formation supérieure Scuola Enrico Mattei est né en 1957 sous le nom de Centre d'études supérieures des hydrocarbures à l'initiative du premier président de l'ENI, Enrico Mattei, dont il porte aujourd'hui le nom. Depuis 2002, l'école Enrico Mattei fait partie de l'ENI Corporate University, une société regroupant toutes les activités de formation de l'ENI afin de garantir une cohérence constante du système des connaissances avec les objectifs de l'entreprise et les stratégies de développement.

Dès sa création, l'école a eu pour objectif de permettre à un nombre limité de jeunes gens, une cinquantaine d'Italiens et étrangers, rigoureusement sélectionnés, d'élargir leurs connaissances scientifiques, techniques, économiques et administratives en fonction des exigences des industries des hydrocarbures, de la chimie et de l'énergie. L'internationalité, l'interdisciplinarité, la focalisation sur les thèmes énergétiques ainsi que le rôle politique et

social, c'est-à-dire une finalisation non exclusivement orientée vers les intérêts des entreprises, furent dès le départ ses caractéristiques.

L'institution a développé principalement le master Medea articulé autour de deux orientations : d'une part, le management de l'entreprise énergétique et environnementale et, d'autre part, l'économie de l'énergie et de l'environnement, dispensées en une année à de jeunes diplômés des facultés techniques, économiques et scientifiques, et à ceux qui exercent déjà une activité professionnelle dans ce type de société.

Chaque promotion comporte une cinquantaine d'étudiants dont les deux tiers sont des étrangers bénéficiant tous de bourses de l'ENI, en provenance de cent pays.

Pendant plus de quarante ans, l'IEFE est resté fidèle à sa mission, en s'ouvrant à des sujets liés à l'énergie, notamment l'environnement.

## Algérie

TRÈS TÔT, L'ALGÉRIE s'est dotée d'institutions de formation spécialisées pour soutenir sa stratégie pétrolière :

- l'Institut algérien du pétrole (IAP), le plus important ;
- le Centre de perfectionnement de l'entreprise (CPE) de Sonatrach qui assure la formation continue et le perfectionnement des cadres dans les domaines du management, des techniques de gestion et des technologies liées au management industriel ;
- Naftogaz, centre de développement et d'application des techniques pétrolière et gazière ;
- l'Institut de formation électricité et gaz (IFEG) ;
- et l'Institut algérien des mines, à Tamanrasset (IAM).

CRÉÉ EN 1965, deux ans après la Sonatrach (1963), l'IAP a pour mission de doter le secteur de l'énergie d'une main-d'œuvre qualifiée et rapidement disponible pour couvrir les besoins urgents induits par le développement rapide de l'activité pétrolière. Organisé sur le modèle de l'IFP de Rueil-Malmaison, l'IAP avait pour objectifs : la formation supérieure dans le



À Hassi R'Mel, dans le Sahara algérien, la première centrale hybride solaire-gaz vient d'être achevée.



domaine des hydrocarbures ; la formation continue par le perfectionnement et le recyclage, la recherche scientifique et technique dans les domaines de l'exploration, l'exploitation des gisements et la transformation des hydrocarbures.

Débutant avec des moyens modestes, l'IAP s'est rapidement développé pour devenir, dès le début des années 80, une structure importante, l'Institut algérien du pétrole, du gaz, de la chimie, de la pétrochimie, des matières plastiques et des moteurs, constitué d'une école d'ingénieurs située à Boumerdès et de cinq centres de formation de techniciens supérieurs, implantés dans les sites industriels de Hassi-Messaoud, Es-Senia, Annaba, Arzew, et Skikda, d'une capacité de 2 500 postes pédagogiques.

Dès sa création, l'IAP a mis en place des cycles de formation de techniciens, de techniciens supérieurs, d'ingénieurs d'application, d'ingénieurs et de post-gradués avec une montée en cadence entre 1965 et 1999.

La majorité de ces cycles de formation a été initiée avec le développement de coopérations internationales : avec la France (IFP) de 1965 à 1986 pour les filières pétrolières classiques ; les États-Unis (IGT/SIT) de 1979 à 1988 pour les filières génie du gaz et génie des plastiques ; l'Allemagne (GTZ) de 1977 à 1998 pour la filière chimie industrielle et génie des procédés. L'IAP a bénéficié d'une assistance scientifique et technique de haut niveau.

Depuis sa création, l'IAP a formé plus de 21 000 cadres dont 530 post-gradués, 5 300 ingénieurs et plus de 15 300 techniciens supérieurs et techniciens dans une vingtaine de spécialités de l'industrie des hydrocarbures, contribuant ainsi au développement de l'industrie pétrolière et gazière du pays.

Ouvert sur les pays en voie de développement, l'IAP a formé 290 ingénieurs d'État et 200 techniciens supérieurs, dans le cadre d'une coopération Sud-Sud, en provenance de vingt-quatre pays africains (Angola, Tchad, Mali, Côte d'Ivoire notamment), arabes (Maghreb et Libye notamment), asiatiques et européens. Nombreux sont les hauts responsables de l'industrie pétrolière et gazière africains qui sont passés par les bancs de l'IAP à Dar-El-Beida, puis à Boumerdès.

L'IAP est devenu Algerian Petroleum Institute IAP SPA en 2006 avec quatre associés : Sonatrach (82%), Statoil (Norvège, 10%) ; Naftal et Naftec (4% pour chacune).

Depuis sa création, l'IAP a formé plus de 21 000 cadres, contribuant ainsi au développement de l'industrie pétrolière et gazière du pays.

Aujourd'hui, l'IAP intègre les structures spécialisées de formation suivantes :

- l'École de Boumerdès, chargée de la formation niveau ingénieur spécialisé et *master of science* dans les domaines scientifiques et techniques de la chaîne pétrolière et gazière, l'électricité et les mines ;
- l'École de Skikda, chargée de la formation niveau technicien supérieur et d'ingénieurs d'application spécialisés dans les techniques pétrolières ;
- l'École d'Oran, chargée de la formation niveau technicien supérieur et d'ingénieurs d'application spécialisés dans les techniques gazières ;
- le Centre de veille scientifique et technologique, chargé de la réalisation et de la diffusion d'études prospectives énergétiques, du développement d'outils pour la modélisation et la prévision de l'offre et de la demande d'énergie et de la mise en place, à travers les projets complétés du *knowledge management*, et de sa diffusion au niveau des entreprises du secteur.

L'INSTITUT de formation en électricité et gaz (IFEG) assure la formation et le développement des compétences des ressources humaines du groupe Sonelgaz. Il dispose de trois centres spécialisés, Blida (450 places), Aïn M'Lila (378 places) pour la formation technique et Ben Aknoun (240 places) qui dispense une formation dans les domaines de la gestion, avec une grande expérience et un savoir-faire dans le secteur de la formation dans tous les métiers de l'électricité (production de l'électricité, transport et distribution de l'électricité et du gaz).

L'INSTITUT des sciences et techniques nucléaires existe depuis longtemps à Alger et dispense des formations pour les cadres dont le pays a besoin pour le fonctionnement des deux réacteurs de recherche et pour les applications civiles classiques (santé notamment).

مركز بحوث وتطوير الهيدروكربونات

**ENCADRÉ 1 L'Oil & Gas Skills (OGS)**

► Comme les autres pays producteurs de la région, l'Égypte dispose de son centre de formation spécialisé dans le domaine des hydrocarbures. OGS est une institution récente, placée sous l'autorité du ministère du Pétrole, dont les actionnaires sont les principales compagnies énergétiques publiques : Egyptian General Petroleum Corporation (30 %), Egyptian Natural Gas Holding Company (20 %), Petroleum Projects & Technical Consultation (20 %), Egyptian Petrochemicals Holding Company (10 %), Egyptian Natural Gas Company (10 %), Engineering Petroleum & Process Industries (10 %).

OGS se veut être un centre d'excellence dans le domaine de la formation et du perfectionnement dont la mission consiste à améliorer l'efficacité de l'industrie pétrolière et gazière en Égypte. S'appuyant sur la coopération avec des institutions universitaires en Égypte (American University in Egypt), en Grande-Bretagne (University of Aberdeen) et en Amérique du Nord (Colorado School of mines-USA ou Northern Alberta Institute of Technology - Canada), OGS dispense deux programmes de longue durée (dix-huit semaines) pour préparer les diplômés en graduation, géologues,



géophysiciens, ingénieurs pétroliers à intégrer des équipes opérationnelles : Integrated Geology & Geophysics Program et Petroleum Legal & Agreements Program. Il développe surtout des sessions de courte durée dans tous les domaines couvrant

l'activité pétrolière et gazière dans l'exploration-production, réservoir *engineering*, forage, l'aval de l'industrie pétrolière et le management. Depuis 2005, il a dispensé un millier de formations dans le cadre des programmes et 12 000 sessions de courte durée.

UN PROJET d'Institut national pour les énergies renouvelables est lancé pour faire face aux besoins induits par l'important programme de développement des énergies renouvelables décidé par le gouvernement. Il serait implanté à Hassi R'Mel où se trouve la première centrale hybride solaire-gaz qui vient d'être achevée.

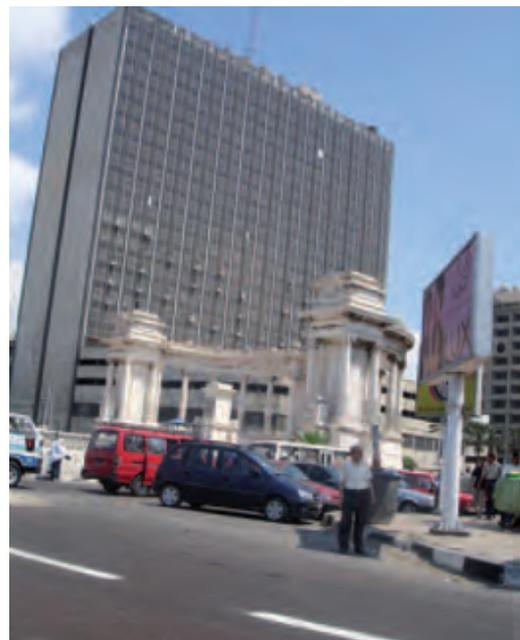
**Égypte**

LA MAJORITÉ des ingénieurs et experts égyptiens dans le domaine de l'énergie est formée dans les universités. Certaines d'entre elles assurent des formations spécialisées, en particulier dans les politiques et économie de l'énergie. C'est le cas de l'**Université française d'Égypte (UFE)**, une université privée, établie en 2002 en coopération avec les universités de Paris III Sorbonne, de Nantes, de Haute-Alsace (Mulhouse-Colmar) et de Corse. Une convention a été signée avec l'Université Paris VI pour la faculté d'ingénierie. Elle est considérée comme l'une des meilleures universités de l'Égypte d'aujourd'hui.

L'**Université Senghor** d'Alexandrie organise également des sessions sur la formation en économie et politique de gestion des ressources naturelles.

En septembre 2009, un programme triennal de 11 millions d'euros a été accordé par l'UE pour promouvoir la recherche scientifique et l'innovation en Égypte dans le domaine de l'énergie.

Il y a quelques années, le pays s'est doté d'une institution de formation spécialisée, implantée au Caire, dénommée **Oil & Gas Skills (OGS)**. **ENCADRÉ 1**



L'Université Senghor d'Alexandrie.

**Libye**

L'INSTITUT LIBYEN du pétrole (The **Libyan Petroleum Institute, LPI**) est l'organe libyen de formation et de recherche. Il a été créé au début des années 1970 après la nationalisation des activités pétrolières et gazières en Libye et la création de la compagnie nationale (the National Oil Corporation, **NOC**) dont il constitue le bras technique, avec pour mission de répondre aux besoins du secteur pétrolier en cadres techniques libyens de grande compétence et de haut niveau scientifique et pratique. LPI recouvre un

تعليم في مجال الطاقة والتنمية المستدامة



À gauche : le siège de l'École nationale de l'industrie minérale (ENIM), à Rabat. À droite : l'École pratique des mines Touissit (EPTM), implantée dans la ville minière de Jerada.



grand champ d'activités incluant la recherche et développement, les études et assistance technique, la formation et le perfectionnement. Il dispose d'une quarantaine de laboratoires couvrant toutes les disciplines, aussi bien en amont qu'en aval de l'industrie pétrolière.

Dès son démarrage, l'Institut libyen du pétrole a bénéficié de la coopération française qui a été reconduite en juin 2008 par la signature d'un accord d'alliance stratégique avec l'IFP.

L'Institut parraine les conférences à caractère scientifique et technique organisées périodiquement en Libye non seulement dans le domaine pétrolier mais aussi dans les énergies renouvelables.

La Libye bénéficie également d'un soutien du groupe ENI, notamment de ses institutions de formation, avec lequel elle entretient des relations importantes et constantes.

## Maroc

LE MAROC, qui n'a pas de ressources en hydrocarbures mais des ressources minières, a créé des écoles de formation dans le domaine des mines :

- l'École nationale de l'industrie minérale (ENIM) forme des ingénieurs d'État dans les spécialités liées au secteur des mines ;
- l'École des mines de Marrakech (EMM) prépare des techniciens spécialisés (bac+2) en géologie appliquée, en chimie industrielle, en exploitation des mines et en électromécanique ;
- l'École pratique des mines Touissit de Jerada (EPTM) assure la formation de techniciens dans les disciplines de la topographie minière et de l'électromécanique.

LES TROIS établissements publics relèvent du département ministériel de l'Énergie et des Mines.

Le programme de formation continue, correspondant à la deuxième tranche du plan de formation découlant du Plan de développement des compétences, est axé sur un ensemble de thèmes métiers (I4), s'articulant autour de cinq principaux domaines : stratégie énergétique ; législation et régle-

mentation ; électricité et énergies renouvelables ; contrôle et sécurité ; mines.

Par ailleurs, diverses formations au génie énergétique sont dispensées dans les universités et centres de formation de l'Office de la formation professionnelle et de la promotion du travail (OFPP) en collaboration avec les entreprises, le Centre de développement des énergies renouvelables (CDER) à Marrakech sur les audits énergétiques et les énergies renouvelables.

LE CDER est l'instrument d'étude, de recherche et de formation privilégié dont dispose le Maroc pour la mise en œuvre de son programme en énergies renouvelables. En effet, le territoire marocain dispose d'excellents sites éoliens qui bénéficient de vents rapides et réguliers. Le CDER estime le potentiel d'installation à 6 000 MW, principalement dans le Nord (région de Tétouan) et la zone côtière du Sud ainsi qu'entre Agadir et El Jadida. Près de Tétouan, deux parcs éoliens d'une puissance totale installée de 54 MW sont en activité depuis l'an 2000. Ils produisent annuellement près de 226 GWh, soit 2 % de la consommation finale d'électricité du Maroc.

Prochainement, de nouveaux sites seront équipés à Taza (60 MW), Essaouira (60 MW), Tarfaya (60 MW), et Tanger (140 MW).

Avec une irradiation solaire annuelle moyenne de 1700 à 2100 kWh/m<sup>2</sup>, le gisement solaire du Maroc est attrayant mais sous-exploité : seulement 50 000 m<sup>2</sup> de chauffe-eau solaires sont installés, alors que le programme solaire Promasol en prévoyait 400 000 m<sup>2</sup> pour 2007. Le programme d'électrification rurale global (Perg), initié en 1996, a permis d'apporter un minimum d'électricité solaire photovoltaïque à environ 300 villages parmi les plus reculés du pays, soit 13 000 foyers, mais 150 000 foyers supplémentaires seront équipés et plusieurs

Le gisement solaire du Maroc est attrayant mais sous-exploité.



L'École polytechnique de Tunisie, à Tunis (La Marsa).

centrales solaires thermoélectriques sont prévues, pour une puissance de 2 000 MWélec d'ici 2020.

En outre, le **GEFEN** (Groupement d'établissements de formation à l'énergie), créé en 1980, est un centre de l'Éducation nationale française, spécialisé dans les métiers de l'énergie, de l'environnement et du génie climatique, de l'ouvrier au technicien supérieur et à l'ingénieur. En alternance, il dispense aux entreprises, aux salariés, aux demandeurs d'emploi et aux jeunes, des formations intra-entreprises, des stages inter-entreprises ou des formations diplômantes.

### Tunisie

- L'École polytechnique de Tunisie, qui forme des ingénieurs en énergétique, a mis en place le Laboratoire d'économie et de gestion Industrielle (Legi) qui, en relation avec l'environnement industriel et institutionnel, prend part à l'analyse des questions posées par la mise en œuvre d'un développement économique et social durable.
- Un Centre international de formation en énergies renouvelables doit être érigé en Tunisie. D'un coût de 8 millions de dinars tunisiens (MDT), ce projet consiste en la création d'un centre international de formation destiné aux diplômés des écoles d'ingénieurs et des universités dans le domaine des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique et la création d'un centre international d'expertise dans le domaine des technologies de l'énergie solaire. Il sera équipé d'un laboratoire spécialisé dans le solaire thermique et le solaire photovoltaïque.

L'OBJECTIF EST de former des spécialistes de l'énergie renouvelable et de l'efficacité énergétique, et de mettre les laboratoires nécessaires à la disposition des fabricants, utilisateurs et institutions de contrôle des produits.

### ENCADRÉ 2 Le Réseau méditerranéen des écoles d'ingénieurs (RMEI)

► Créé dans le cadre d'une association de droit français régie par la loi de 1901, le RMEI est dirigé par un bureau et un conseil d'administration. Il compte un nombre important de membres (66), essentiellement des universités techniques et des écoles d'ingénieurs de nombreux pays du Bassin méditerranéen : Algérie, Égypte, Espagne, France, Grèce, Israël, Italie, Liban, Libye, Maroc, Palestine, Portugal, Tunisie et Turquie. Parmi les institutions membres, certaines dispensent des formations et exercent des activités d'étude et de recherche dans le domaine de l'énergie.

Le réseau a reçu le soutien de l'Unesco et le parrainage des collectivités locales de la région des Bouches-du-Rhône, qui en a pris l'initiative et qui héberge le secrétariat du réseau (École centrale de Marseille) et de certaines entreprises telles qu'EDF et ST Microélectronique. Les objectifs du réseau prennent en compte la formation, la recherche, l'innovation et le développement économique dans un contexte de mobilité des personnes et pour le développement durable de la Méditerranée. Parmi les thèmes retenus l'énergie figure, naturellement, en bonne position.

Ce projet devrait être opérationnel en 2012 et réalisé par la société de gestion de la technopole de Borj Cedria en partenariat avec l'Agence nationale pour la maîtrise de l'énergie (ANME). Il fait partie des quarante projets du plan solaire qui intègrent l'ensemble des domaines de l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables selon la démarche adoptée par le Plan solaire méditerranéen. Il a pour ambition de faire de la Tunisie une plateforme internationale de production et d'exportation industrielle et énergétique notamment pour l'énergie solaire.

L'objectif de la Tunisie est d'atteindre une capacité de production de 550 MW à partir des énergies renouvelables contre 115 MW actuellement et de mettre en place 350 000 m<sup>2</sup> de capteurs solaires supplémentaires au terme de 2014, portant ainsi la surface cumulée des capteurs solaires à 750 000 m<sup>2</sup>. Cette action a pour but de favoriser l'échange d'expertise entre les professionnels du secteur de l'énergie.

### Les Institutions de formation et de recherche à caractère régional

SUR UN PLAN RÉGIONAL, il existe des coopérations bilatérales Nord-Sud entre les universités, les centres de recherche, les entreprises mais, pour l'instant, il n'existe pas réellement de structure de formation et de recherche opérationnelle à vocation régionale multilatérale. Des tentatives sont faites dans ce sens. C'est le cas de RMEI. **ENCADRÉ 2**



**De nombreux accords de coopération existent entre Nord et Sud mais il s'agit d'accords bilatéraux et sectoriels. La coopération Sud-Sud reste très faible.**

## Les recommandations

L'EXAMEN ATTENTIF de la formation dans le secteur de l'énergie et de l'environnement dans le Bassin méditerranéen, même s'il n'est pas exhaustif, nous amène à quelques conclusions.

IL EXISTE UN POTENTIEL formidable d'universités, d'instituts spécialisés, de centres de recherche, y compris au sein des entreprises qui assurent la formation des cadres dans le domaine technique et économique (Ingénieurs et techniciens, géologues, géophysiciens, économistes, etc.).

LA FORMATION classique en énergies fossiles (pétrole, gaz, mines, charbon), dans la production et le transport de l'électricité, dans la distribution de l'électricité et du gaz, est abondante.

SI LES INSTITUTIONS de formation des Psem arrivent à satisfaire une bonne part des besoins en cadres de base, il n'en est pas de même pour les formations supérieures spécialisées, les masters, les doctorats, nettement insuffisants et souvent effectués à l'étranger. Il y a un problème de qualité et de niveau de la formation, notamment en termes de planification stratégique et de vision globale.

LA FORMATION dans le domaine de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables est naissante. La culture des économies d'énergie est à créer, notamment dans les pays producteurs et les plus gros consommateurs.

LE NUCLÉAIRE est une formation spécialisée complexe et multidimensionnelle. Elle est peu présente dans les centres rattachés aux réacteurs de recherche mis en place dans un nombre limité de pays.

DE NOMBREUX accords de coopération existent entre pays du Nord et du Sud mais il s'agit d'accords bilatéraux et sectoriels. La coopération Sud-Sud est très faible au regard des possibilités.

LE SUD RESTE complètement dépendant pour ses équipements énergétiques et industriels. Le transfert et l'appropriation technologiques ne sont pas au centre des préoccupations, même si on les évoque souvent.

### **Le projet de création de l'Institut méditerranéen des sciences et techniques de l'énergie et de l'eau (Imestene)**

CE PROJET, initié par Ipemed, a une ambition régionale et se propose d'associer formation, recherche et transfert de technologie dans le cadre du développement de technopoles dans les pays du Sud et de l'Est méditerranéen. Il s'agirait de la formation d'enseignants-chercheurs, susceptibles de démultiplier leur action dans tous les pays de la région.

Le projet, selon ses promoteurs, « *vise à compléter dans une organisation transversale large, les coopérations bilatérales et sectorielles (gaz, pétrole, eau) qui existent déjà et à développer de nouvelles compétences scientifiques et technologiques*». Il sera inséré dans le tissu des technopoles opérationnelles ou en projet dans les pays méditerranéens.

### **Des pôles de compétitivité autour de la Méditerranée**

DANS LE PROLONGEMENT du rapport préliminaire présentant ce projet et dans le même esprit, on peut recommander la mise en œuvre d'actions ayant pour objectif de renforcer, coordonner, mobiliser le potentiel de formation existant par la mise en place de partenariats Sud-Sud et Nord-Sud, associant des entreprises industrielles, des instituts de formation et des centres de recherche.

C'est précisément l'objectif assigné à la politique des pôles de compétitivité lancée en 2004 par le gouvernement français. Cette politique vise à rapprocher sur un même territoire des entreprises, des centres de formation et des unités de recherche d'un même secteur d'activité, afin de dégager des synergies et d'élaborer des projets innovants.

La théorie des clusters, développée dans les années 1980 par l'économiste américain Michael Porter, souligne l'intérêt d'une approche territoriale pour les politiques d'innovation. Un cluster « *s'apparente à un réseau d'entreprises, généralement d'un même secteur d'activité, généralement interconnectées, fortement compétitives avec un réel ancrage géographique*» pour profiter des synergies de filières et favoriser la diffusion des innovations, des nouvelles technologies. La technopole reflète l'état des forces



**Un Institut méditerranéen de l'énergie et du développement durable s'appuierait sur les principales institutions nationales de formation et de recherche et favoriserait leur synergie.**

économiques en présence et définit ainsi un espace aux nouvelles organisations économiques favorisant une nouvelle logique de production en cherchant des liens entre l'industrie, la recherche publique et privée, et l'enseignement supérieur. L'une de ses principales fonctions est le transfert de technologies. Pour les Psem, elle permet aussi une concentration des talents et de fixer les élites dans leur pays.

CERTAINS ORGANISMES, comme la Banque européenne d'investissement (BEI), le programme Medibtikar de la Commission européenne et la Banque mondiale, ont adopté des actions destinées à aider les pays méditerranéens à développer des technopoles et parcs scientifiques :

- la BEI soutient le gouvernement tunisien dans le développement de cinq nouvelles technopoles thématiques. Ce soutien s'accompagne d'une aide au financement et d'une assistance technique pour faciliter l'organisation et le développement des compétences des futurs dirigeants des pôles ;
- entre 2006 et 2009, le programme Medibtikar a développé une formation destinée aux dirigeants de pépinières du Bassin méditerranéen, visant à améliorer leurs capacités de gestion en terme de positionnement et de croissance, et à leur permettre de créer des projets communs avec d'autres entités de la région ;
- la Banque mondiale possède, au sein de son bureau de Marseille, une expertise reconnue dans le domaine de l'innovation et du développement territorial. Le bureau développe les communautés de pratiques, d'échanges, d'expériences et de mise en réseau comme autant d'outils au développement territorial des pays.

LES TECHNOLOGY PARK se développent peu à peu : un en Jordanie, trois en Égypte, quatre prévus au Maroc, cinq en Tunisie. Ils devraient être connectés avec les clusters européens.

**Un Institut méditerranéen de l'énergie et du développement durable ?**

LE CARACTÈRE PRIVILÉGIÉ de la coopération méditerranéenne en matière d'énergie, marqué par l'intensité forte et la longue expérience, l'existence d'un potentiel humain et de formation-recherche, le besoin constant de partage des connaissances et de la technologie exprimé par les élites de la région, constituent autant d'atouts qui militent en faveur de la création d'un Institut méditerranéen de l'énergie et du développement durable dans lequel les problématiques de l'eau, de plus en plus liées à celles de l'énergie, figureraient en pôle position.

Cet Institut à caractère multilatéral et régional s'appuierait sur les principales institutions nationales de formation et de recherche. Il devrait coordonner leurs actions et favoriser leurs synergies, évitant les duplications et les gaspillages, et développant à la fois la coopération Sud-Sud et Sud-Nord.

Il aurait aussi pour vocation de compléter les formations dispensées à un niveau supérieur (post-graduation) dans des spécialités d'avenir<sup>(1)</sup>. Ouvert sur le monde universitaire et de la recherche, favorisant la formule du réseau, il développerait les partenariats avec les entreprises et assurerait la promotion des innovations industrielles et des brevets. En s'appuyant sur les technopoles de la région, il favoriserait le transfert de technologie et l'appropriation technologique. À cet égard, il devrait se rapprocher et bénéficier de l'expérience du Centre international pour la science et la technologie de pointe de Trieste, créé en 1993 sous l'égide de l'Onudi<sup>(2)</sup> et qui, avec le soutien financier du ministère italien des Affaires étrangères, dispense des formations et des programmes de recherche impliquant le transfert de technologie en direction des pays en développement. ●

(1) Technologies nouvelles d'exploration-production, production-transport du GNL, captage-stockage du CO<sub>2</sub>, promotion de l'efficacité énergétique et des énergies nouvelles notamment solaire et éolien, techniques de transport de l'électricité à courant continu et à longue distance, introduction de l'électronucléaire, biocarburants, dessalement, etc.

(2) L'organisation des Nations unies pour le développement industriel.

