



les hydrocarbures non-conventionnels au Maghreb

un écocide annoncé



الشعب يريد
لألغازال



Le développement mondial des hydrocarbures dits “non-conventionnels” (HNC) tels que le gaz de schiste a déclenché un vif débat entre scientifiques, industriels, décideurs politiques, groupes environnementaux et sociétés civiles¹. Plus d’une décennie d’exploitation de ces hydrocarbures à grande échelle en Amérique du Nord a laissé en héritage d’importants dégâts environnementaux, principalement causés par l’utilisation de la technique de la fracturation hydraulique horizontale (*fracking*) pour extraire gaz et pétrole de schiste. Malgré la controverse autour de cette technique, les nombreuses incertitudes concernant ses impacts et les interrogations sur les avantages économiques réels de cette industrie, les opérateurs pétroliers et gaziers sont toujours aujourd’hui avides de trouver de nouvelles perspectives² et sont donc engagés dans une bataille pour rendre le *fracking* socialement acceptable par le public dans le monde entier.

L’eldorado des gaz de schiste fait beaucoup rêver l’Europe, tant les Etats que les entreprises ayant des visées d’exploitation rentable. Mais les entreprises pétrolières et gazières qui ont cherché à s’implanter sur le territoire européen ont subi plusieurs déconvenues : des ressources réelles largement inférieures aux estimations (en Pologne par exemple) et de très fortes mobilisations citoyennes dans plusieurs pays. Beaucoup de ces entreprises se tournent aujourd’hui vers d’autres pays, et notamment le Maghreb, qui alimente déjà très largement l’Europe en hydrocarbures.

Selon le rapport de l’Agence d’Information sur l’Energie (EIA) *World Shale Gas and Shale Oil Resource Assessment*³, publié en juin 2013, de possibles ressources considérables d’hydrocarbures non-conventionnels se trouveraient sur tous les continents, et notamment au Maroc, en Algérie et en Tunisie. Les grandes compagnies d’exploitation d’hydrocarbures – pour la plupart des multinationales nord-américaines et européennes – se placent aujourd’hui en première ligne pour l’exploitation de ces réserves, et souvent avec un soutien important des gouvernements en place.

Contrats, permis d'exploration et autorisations d'exploitation sont signés dans l'opacité la plus totale. Les populations locales dénoncent ces projets d'exploitation et se mobilisent. Et cela d'autant plus que ces projets se situent dans des zones désertiques où l'accès à une eau saine est vital pour les habitants et que les conséquences sanitaires⁴ sont ou seraient bien souvent dramatiques.

Alors que l'impact de l'exploitation de ces hydrocarbures est avéré sur la santé, l'environnement, mais aussi le climat⁵, il est grand temps de lever le voile sur les conséquences des activités des entreprises pétrolières et gazières au Maghreb et leur impunité, c'est l'objet de ce rapport. Alors que beaucoup a été écrit sur la fracturation hydraulique en Amérique du Nord et dans l'Union européenne, ce document donne un aperçu de la situation et des perspectives de développement du gaz de schiste au Maghreb et de la mobilisation des populations locales.

La technique de la fracturation hydraulique et ses conséquences

La fracturation hydraulique horizontale à haute pression ou *fracking* est un procédé d'extraction de sources non conventionnelles d'hydrocarbures fossiles issu d'améliorations technologiques récentes. Depuis une vingtaine d'années, ces nouvelles techniques ont permis de fracturer la roche (schiste ou formations d'argile) jusqu'à une profondeur de 5 km sous terre. On note en particulier quatre techniques différentes développées successivement :

- **depuis 1991, le forage directionnel** : avec des puits qui descendent entre 1 et 5 km, puis s'étendent horizontalement sur un kilomètre ;
- **depuis 1996, la fracturation hydraulique à haute pression** : l'utilisation de millions de litres de fluides de fracturation y compris du sable, de l'eau et des produits chimiques toxiques, injectés à haute pression dans des formations géologiques profondes imperméables ;
- **des fluides de fracturation** et utilisation de gels injectés à 100 barils par minute, afin de rendre l'eau plus visqueuse ;
- **depuis 2007, des plateformes multi-puits et des forages rapprochés** (de six à douze puits pour une seule plate-forme industrielle).

Ce que nous appelons aujourd'hui *fracking* est le résultat de l'accumulation de ces nouvelles technologies. Les affirmations de l'industrie selon lesquelles le *fracking* serait pratiqué depuis les années 40 sont donc trompeuses.

De nombreux témoignages d'Amérique du Nord, corroborés par des évaluations scientifiques, montrent que la fracturation a de multiples conséquences sur l'environnement et sur l'Homme : pollution atmosphérique, contamination des sols, de l'eau de surface et des nappes phréatiques, remontées de produits radioactifs, pollution sonore et lumineuse, séismes, émissions de gaz à effet de serre, ainsi que des risques professionnels avérés sanitaires et sécuritaires et un accès à l'eau réservé quasi exclusivement aux entreprises au détriment des populations.

Le *fracking* et le changement climatique

L'aggravation du réchauffement climatique mondial nécessite de réduire la production d'énergie fossile, notamment les plus émettrices de gaz à effet de serre comme le charbon. La demande d'énergie augmentant partout dans le monde, les décideurs politiques se retrouvent face à un défi majeur : poursuivre la fuite en avant extractiviste coûte que coûte, contribuant ainsi à l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre, ou réduire drastiquement la production d'énergie fossile, la substituant par la production d'énergies renouvelables et soutenables et des politiques de sobriété et d'efficacité énergétiques.

Les experts affirment qu'il ne faut pas consommer plus d'un tiers des réserves mondiales connues en hydrocarbures fossiles pour conserver de bonnes chances de ne pas dépasser le seuil d'élévation de température de 2°C au cours du siècle. Alors que le gaz est souvent promu comme une énergie de transition (*bridge-fuel*) vers la décarbonisation de nos systèmes énergétiques, des recherches scientifiques récentes ont montré que le cycle complet de production de gaz de schiste, en raison des fuites occasionnées à chaque étape de production et inhérentes à l'usure des infrastructures, pourrait faire des gaz de schiste l'une des énergies fossiles

les plus productrices d'émissions de gaz à effet de serre. En termes d'impact climatique le gaz non conventionnel pourrait même être comparable au charbon. Le Groupe international d'experts sur le climat (GIEC) et l'Agence internationale de l'énergie, entre autres, ont averti que le développement à grande échelle du gaz de schiste au niveau mondial aurait un impact fortement négatif sur le dérèglement climatique.

Vers un avenir post-fossiles ?

L'expansion planifiée naissante de l'industrie du gaz de schiste soulève de graves préoccupations notamment du fait des impacts environnementaux, sociaux et sanitaires déjà visibles en Amérique du Nord et en Europe. Comment cette industrie pourrait-elle être correctement surveillée dans des pays où les normes environnementales sont souvent moins contraignantes, voire inexistantes ? Comment garantir l'application de ces normes avec des moyens d'application limités et parfois un haut degré de corruption ? L'approche à court terme du développement de la production du gaz et pétrole de schiste ignore les impacts environnementaux, sociaux et climatiques importants et presque inévitables, et néglige l'opportunité de trouver des solutions à long terme et plus durables.

La nécessité d'opter pour une voie vers la décarbonisation demande un investissement dans l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables. Soutenir ces pays dans une transition vers un avenir post-fossile, qui dès maintenant est non seulement souhaitable mais aussi réalisable implique également de réduire les consommations énergétiques au niveau mondial et de rééquilibrer des consommations entre pays du Nord et pays du Sud et entre populations riches et pauvres. Enfin, les traités de libre-échange en cours de négociation et de ratification, plus particulièrement à travers les mécanismes qu'ils comprennent (ISDS/Investisseur-Etat et coopération réglementaire), laissent penser à une évolution du commerce mondial donnant tout pouvoir aux multinationales qui souhaitent exploiter les ressources énergétiques du sous-sol.

Les hydrocarbures non-conventionnels au Maghreb

Selon l'EIA, l'estimation des ressources techniquement extractibles globales se situe entre 7,299 et 7,795 trillions de pieds cubes (tcf) pour le gaz de schiste et 345 billions de barils pour le pétrole de schiste. Hors Etats-Unis, les estimations mondiales, sont de 6,634 tcf pour le gaz de schiste et 287 millions de barils pour le pétrole de schiste.

Le Maghreb est une des principales régions concernées avec 750 trillions de pieds cubes de gaz de schiste et 7,4 billions de barils de pétrole de schiste potentiels, soit un peu plus de 10% des ressources mondiales pour le gaz de schiste et 2% pour le pétrole de schiste.

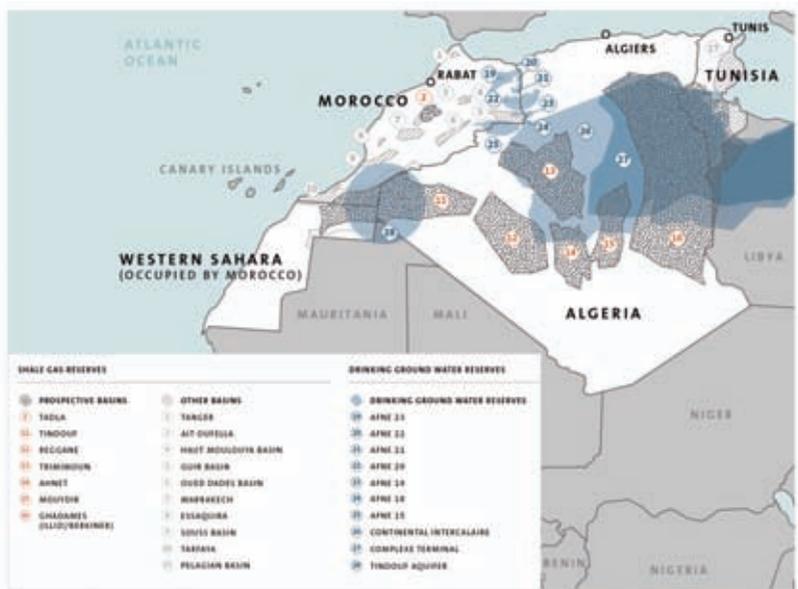
	Ressources estimées		Rang mondial	
	Gaz de schiste (trillions pieds cubes)	Pétrole de schiste (billions de barils)	Gaz de schiste	Pétrole de schiste
Algérie	707	5,7	3	13
Maroc	20	0,2	32	34
Tunisie	23	1,5	29	24
Total région	750	7,4		

source : <http://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/pdf/fullreport.pdf>

Cependant ces estimations sont plus que grossières, et dans plusieurs cas déjà elles se sont avérées trompeuses au moment où des données plus précises sur la géologie des différentes régions schisteuses ont été révélées. En Afrique du Sud, les estimations ont été réduits de 20%. Dans le bassin de Monterey en Californie elles ont également été réduites de 96% en mai 2014.

Les estimations ont également été réduites au Mexique et en Chine⁶. La surestimation a conduit à une spéculation effrénée sur les quantités de pétrole et de gaz disponibles, ont soulevé des doutes sur le véritable niveau des ressources techniquement extractibles et des questions sur la viabilité économique de cette industrie.

L'Union européenne suit ces questions de très près. Dans le programme "Horizon 2030"⁷ doté de 80 milliards d'euros, 113 millions sont prévus pour les industriels du gaz de schiste, dès lors qu'ils développent des technologies innovantes. On peut supposer qu'à travers la mécanique d'appel à projets les entreprises européenne pourront proposer des programmes d'expérimentation hors des frontières de l'Union. Et le Maghreb constitue un territoire idéal pour expérimenter : peu ou pas de dispositifs contraignants, une protection de l'environnement inexistante, le secret des informations protégé...



Zones de ressources de gaz de schiste et réserves d'eau potable
(source Académie de l'eau, BRGM, OIEau, Unesco)

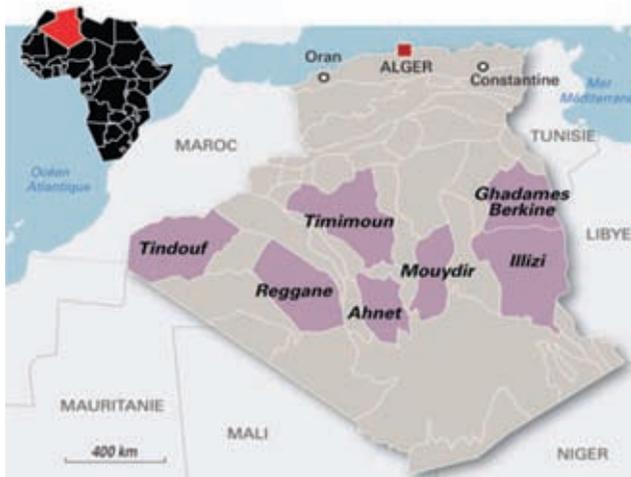
- 1 *Fracking Frenzy Report* www.foeeurope.org/fracking-frenzy-report-011214
- 2 www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/
- 3 www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=14431
- 4 concernedhealthny.org/compendium
- 5 <http://blogs.mediapart.fr/edition/les-invites-de-mediapart/article/011013/climat-alerte-au-methane>
- 6 *Fracking Frenzy Report* www.foeeurope.org/fracking-frenzy-report-011214, p.5
- 7 http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cmsUpload/Reflection_FR_web.pdf

Algérie

Les estimations de ressources importantes en hydrocarbures non-conventionnels sont une aubaine pour l'Algérie. Ce pays, comme l'Argentine par exemple, a atteint son pic (annoncé depuis plusieurs décennies), après une longue période d'extraction de pétrole et de gaz. L'Algérie est aujourd'hui confrontée à une stabilisation voire à un déclin de sa production. Comme d'autres, ce pays cherche alors des moyens de "stimuler" ses ressources en hydrocarbures fossiles restantes et l'opportunité d'extraire du pétrole et du gaz de schiste par fracturation est alors saisie.

1. La 3ème réserve mondiale de gaz de schiste

Dès 2004, l'Agence américaine *Energy Information Administration* (EIA), annonce que le sous-sol algérien comprend la troisième réserve mondiale de gaz de schiste récupérables, après la Chine et l'Argentine. Les négociations entre la Sonatrach, entreprise d'Etat, et des sociétés transnationales (Eni, Shell et Exxon-Mobil, Total, GDF Suez...) vont très vite commencer.



Les bassins potentiels de gaz de schiste
(source <http://economie.jeuneafrique.com>)

Dès 2009, le gouvernement algérien prévoit un plan de développement de huit gisements dans le Sud-ouest algérien entre les villes de Timimoun et Adrar et la construction d'installations de collecte et traitement du gaz. Le projet MedGaz, un gazoduc reliant les champs gaziers d'Algérie à l'Europe en passant sous la Méditerranée, aujourd'hui opérationnel, est détenu par Sonatrach, Total, et l'espagnol Cepsa.

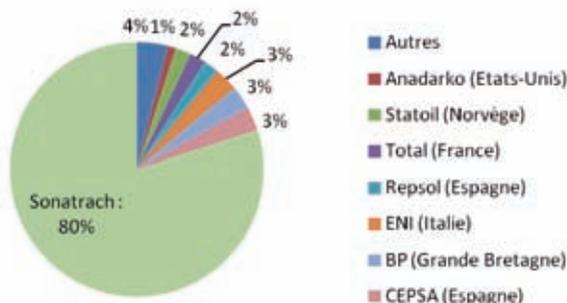
Dans le système de gouvernance algérien la société d'Etat Sonatrach dispose de plus des trois quarts des actifs dans l'industrie des hydrocarbures. Les sociétés transnationales ne représentent que 18% des investissements (dont 2% pour Total). En février 2012, l'Agence nationale de valorisation des ressources en hydrocarbures (ALNAFT) annonce le programme d'exploitation de ces gisements à partir de 2014, avec une prévision de production de 5 millions de m³ de gaz et de condensat par jour sur une période de huit ans. En novembre 2013, l'administration française a publié une note précisant que la Sonatrach prévoit de débiter à partir de 2020 l'exploitation d'importants gisements de gaz de schiste avec une première phase de 30 milliards m³/an, équivalent à la consommation algérienne actuelle¹.

2. Qui investit ?

Total et GDF-Suez, deux géants bien implantés

La perspective d'extraction d'hydrocarbures non conventionnels en Algérie offre des opportunités aux multinationales du secteur et la concurrence entre les entreprises est rude. Mais les conditions imposées par l'Algérie – notamment le taux de participation de Sonatrach ou ses filiales fixé à un seuil minimum de 51%² – font parfois hésiter les entreprises. Depuis quelques années, Sonatrach négocie des partenariats tous azimuts, avec Shell, Exxon Mobil, Eni, Repsol, Talisman.

En janvier 2014, l'ALNAFT a lancé le "4ème appel d'offres pour la recherche et l'exploitation d'hydrocarbures", avec la mise en concurrence de 31 "périmètres d'hydrocarbures", dont 17 ciblent du gaz de schiste. 52 sociétés sont autorisées à concourir, cinq sociétés ont été retenues : Statoil, Shell, Dragon Oil, Enel, Repsol.



Répartitions des actifs de productions des hydrocarbures par exploitant en 2012
(source : US Energy Information Administration)

Parmi l'ensemble de ces entreprises, Total³ et GdF-Suez sont deux géants gaziers particulièrement bien implantés. Les deux groupes français restent assez discrets sur leurs activités, que ce soit sur la nature de l'hydrocarbure visé (*tight gas*, *gaz de schiste*, *pétrole de schiste*) ou sur la technique utilisée. Mais ils multiplient les annonces – parfois contradictoires – sur le nombre de forages réalisés ou programmés afin de rassurer les actionnaires.

Total a notamment signé, en janvier 1995, un accord d'1,5 milliards de dollars pour une exploitation de gaz conventionnel dans le sud du pays. Et depuis fin 2013, la multinationale est opérationnelle dans le bassin de Timimoun où elle dispose d'un contrat avec l'entreprise d'Etat Sonatrach et la société espagnole Cepsa. Sur le bassin d'Ahnet, à 2 000 km au Sud d'Alger dans la région d'In Salah, Total est s'associé à Schlumberger, Sonatrach et le turc Partex pour annoncer l'exploration de réservoirs de *tight gas*, en assurant la "*maîtrise de technologies de forage par fracturation et stimulation des puits*". Le groupe prétend à une capacité de 70 000 barils équivalents pétrole par jour, soit 4 milliards de m³ par an avec le forage de 120 puits.

Tout récemment, Total a fait une mise à jour de son site internet affichant le message suivant "*Actualisation janvier 2015 : le permis d'exploration d'Ahnet étant arrivé à échéance le 6 juin 2014, Total n'y est plus présent depuis cette date*". Pourtant, une semaine plus tard, M. Bernard Emié, Ambassadeur de France en Algérie, déclarait "la France est prête à exploiter les gisements de gaz de schiste

en Algérie après que Sonatrach ait lancé un appel d'offre international” en ajoutant *“Total sera la seule compagnie française à présenter un dossier pour exploiter le gaz de schiste”*. Que penser de telles déclarations contradictoires ?

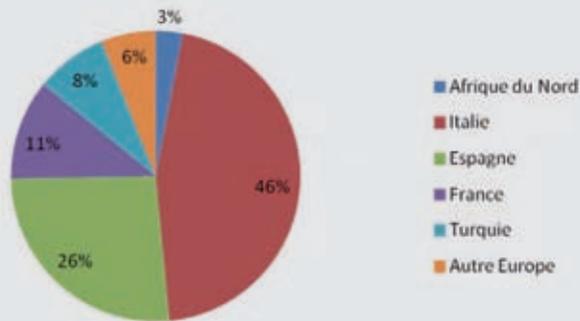
Le groupe franco-belge GdF-Suez dispose d'un contrat d'exploration de gaz dans la région de Touat, dans le sud de l'Oranais. Le premier forage d'exploration intervient en juillet 2012. C'est la première étape d'un programme de 40 puits, sur une superficie de 3 000 km², avec une estimation d'extraction de 4,5 milliards de m³ par an de gaz et 630 000 barils de condensat (pétrole mélangé au gaz). En octobre 2012, les annonces de GdF-Suez pleuvent : exploitation à partir de 2016, investissement de 1,5 milliards de dollars, création de 2500 emplois, construction d'un centre de traitement des eaux usées domestiques, projets culturels et éducatifs...

Des blocs sur le bassin d'Illizi sont explorés par un consortium associant GdF-Suez (9,8%), l'opérateur Repsol (25,7%), Enel (13,4%) et Sonatrach (51%). La campagne d'exploration est programmée entre mai 2010 et mai 2015: après la campagne sismique, les forages d'exploration ont commencé en juillet 2012. Un premier gisement de gaz exploitable est découvert en novembre (Tihalatine Sud-1, à une profondeur de 1192 m) ; un second en avril 2013 (Tin Essameid Est-1, à une profondeur de 1 512 m). Les accords de commercialisation confient à Sonatrach la vente de la totalité du gaz produit et GdF-Suez en est le principal client de gaz.

L'Europe et la France, super clients de l'Algérie dans le secteur gazier conventionnel

Exportant 68% de sa production gazière en 2012, l'Algérie est le 6ème exportateur mondial de gaz. Et l'Europe son client quasi-exclusif, absorbant 88,6 % des exportations algériennes de gaz. L'Algérie est au 7ème rang mondial des exportateurs de GNL et les exportations d'hydrocarbures représentant 97% du total de la valeur de ses exportations⁴. En 2011, L'Algérie fournissait à la France 16 % de son approvisionnement en gaz.

En juillet 2013, le président de la Commission européenne, M. Barroso, et le Premier ministre algérien A. Sellal, ont signé un accord de partenariat stratégique sur l'énergie. L'accès au gaz algérien étant identifié comme une priorité économique et stratégique, l'Union européenne cherche à assurer la sécurité sur ses approvisionnements. De son côté, l'Algérie a ainsi la garantie de pouvoir écouler son gaz sur le marché européen⁵.



Principales exportations de gaz algérien en 2012
(source : BP Statistical Review of World Energy 2013)

3. Une loi qui ouvre la voie à l'exploitation des hydrocarbures non-conventionnels

Une nouvelle loi sur les hydrocarbures a été publiée en février 2013⁶. Elle comprend notamment des mesures fiscales incitatives pour attirer les investisseurs. Le 21 mai 2014, le gouvernement algérien a autorisé officiellement l'exploitation du gaz de schiste. Devant l'Assemblée nationale, le Premier ministre a déclaré : *“Si les réserves (de gaz naturel et de pétrole), restent en 2030 à leur niveau actuel, nous n'allons couvrir que la demande nationale. Il n'en restera que très peu pour l'exportation.”* Les autorités annoncent un objectif de production de 30 milliards de m³ de gaz par an et des investissements de 300 milliards de dollars sur 50 ans, dont 100 milliards entre 2014 et 2018⁷. C'est la valse des chiffres. En deux ans, on est passé d'une prévision d'extraction de 5 millions m³/jour à 82 millions de m³/jour ! Désormais, ce sont sept bassins algériens qui sont concernés par des projets d'exploration : Tindouf, Reggane, Timimoun, Ahnet, Mouydir, Ghadames Berkine et Illizi, zones habitées par près de 1,5 million d'habitants.

4. Une mobilisation sans précédent dans le Sahara algérien

Depuis le 31 décembre 2014, une vive contestation contre l'exploitation du gaz de schiste secoue le Sahara algérien. La population se rassemble quotidiennement devant le siège de la daïra d'In Salah pour réclamer l'arrêt du forage pilote de gaz de schiste opéré par la Sonatrach dans le bassin d'Ahnet. Elle dénonce les dangers pour les réserves hydriques de la nappe albienne et refuse d'être une nouvelle fois “cobaye”, gardant en mémoire les essais nucléaires français dans le Sahara algérien.

Prises de court par cette mobilisation sans précédent qui s'étend à d'autres villes, les autorités ont envoyé le 5 janvier 2015 un groupe d'experts avec à leur tête l'ancien ministre des ressources en eau et ex-PDG de Sonatrach, Abdelmajid Attar. Le ministre de l'Energie a ensuite fait le déplacement en personne. Le 16 janvier, le Premier ministre, Abdelmalek Sellal, a tenté de rassurer la population via Facebook. Les déclarations contradictoires se sont multipliées : d'un côté, il est dit que le gouvernement n'a délivré aucune autorisation, de l'autre le PDG de la Sonatrach annonce un investissement de 70 milliards d'euros dans le gaz de schiste.

Personne n'est dupe. *Sit-in*, grèves, et marches quotidiennes de protestation se poursuivent et s'intensifient, les commerces, écoles et administrations sont fermés ; à Alger, 20 personnes sont arrêtées.

Ce n'est que le 21 janvier, qu'Abdelmalek Sellal s'est exprimé publiquement à la télévision annonçant que Sonatrach se contentera de terminer le deuxième forage de prospection en cours à Ahnet dans les prochaines semaines avant "d'arrêter définitivement pendant quatre ans", le temps de faire des études.

Cette déclaration a été confirmée quelques jours après par le Président Bouteflika lors d'un conseil des ministres restreint faisant savoir *"que les forages tests initiés à In Salah, seront achevés à très brève échéance, et pour confirmer aussi que l'exploitation proprement dite de cette énergie nouvelle, n'est pas encore à l'ordre du jour"*.

"L'avenir énergétique de l'Algérie n'est pas dans les schistes mais dans l'optimisation de nos ressources conventionnelles, le développement des énergies renouvelables, dans le mixte énergétique et dans les économies d'énergies", écrivent les habitants mobilisés d'In Salah au président Bouteflika⁸. Des revendications qui font progressivement tâche d'huile dans le pays.

- 1 <https://www.tresor.economie.gouv.fr/File/392576>
- 2 <http://www.lexpressiondz.com/actualite/166982-la-regle-des-51-49-maintenue.html>
- 3 Signalons ici que le fisc algérien poursuit Total pour avoir “*triché sur l’origine et le montant de ses importations*” et lui réclame 80 millions d’euros.
Voir <http://www.algerie-focus.com/blog/2014/08/transfert-illegal-de-devises-et-fausses-facturations-le-business-louche-du-geant-total-en-algerie/>
- 4 <https://www.tresor.economie.gouv.fr/File/392576>
- 5 http://www.algeria-watch.de/fr/article/pol/dz_ue/memorandum_entente.htm
- 6 http://www.mem-algeria.org/francais/uploads/Loi_13-01_modifiant_loi_hydro_05-07-2013.pdf
- 7 <http://www.energymed.eu/2014/07/21/algerie-42-milliards-pour-booster-la-production-de-petrole-et-de-gaz/>
- 8 Sophie Chapelle, Olivier Petitjean, Bastamag, mars 2015, Gaz de schiste : les Algériens se mobilisent contre le régime et l’ingérence des multinationales pétrolières, <http://www.bastamag.net/Gaz-de-schiste-les-Algeriens-se-mobilisent-contre-le-regime-et-l-ingerence-des>

Maroc

Le Maroc est un bon élève des relations commerciales avec l'Union européenne : il est l'un des pays engagés depuis 1995 dans le processus euro-méditerranéen de Barcelone par un accord de partenariat et de "bon voisinage", et par un accord de libre-échange en cours de renégociation sous l'appellation "Accord de libre échange complet et approfondi" (ALECA). Ce type de partenariat, dans d'autres domaines que celui de l'énergie, permet l'implantation de nombreuses multinationales venues produire bon marché sur le sol marocain, grâce à l'exploitation d'une main d'oeuvre sous-payée, à des conditions de travail déplorables et à des conditions fiscales très avantageuses.

L'approvisionnement en énergie constitue l'un des points noirs de l'économie marocaine. Pays non producteur de pétrole, le Maroc consomme 16 millions de tonnes équivalents pétrole (MTEP) dont 3 millions en bois. Il dépend pour 95% à 97% de l'extérieur pour son approvisionnement, et la facture énergétique pèse lourdement sur son équilibre économique et financier¹. Partant de ce constat, le Maroc prévoit une augmentation substantielle de la consommation d'énergie dans les prochaines décennies en prenant le modèle de consommation européen comme norme². Pour atteindre un tel objectif, le Maroc explore aujourd'hui toutes les pistes de production d'énergie³ : une nouvelle centrale thermique à charbon est prévue à Safi (ce qui provoque d'importantes mobilisations des habitants de cette ville, déjà fortement polluée par une usine de production de phosphore) ; la piste de l'énergie nucléaire est aussi suivie, qualifiée d'énergie propre ; et enfin la prospection tout azimut en vue de trouver des réserves d'hydrocarbures.

Les projets alternatifs aux énergies fossiles se développent également depuis dix ans. Ces projets gouvernementaux sont développés dans le même appétit de rentabilité financière : le Maroc étant très riche en sites très ventés et en ensoleillement (plus de 3000h/an), les multinationales se pressent au Royaume afin d'y implanter des champs industriels d'éoliennes. Ainsi GDF Suez fournira bientôt de l'électricité à 1,5 million de personnes, soit 4,5% de la population (site de Tarfaya) et un complexe solaire financé par la Banque Mondiale et la Banque Africaine de Développement, en cours de développement par un consortium à majorité saoudien, devrait produire 500MW à l'horizon 2020. Mais la question n'est pas résolue de savoir qui va bénéficier de cette électricité produite et si l'alimentation électrique sera assurée pour tou.te.s les marocain.e.s.

1. Ressources et premières explorations

Le Maroc découvre dans les années soixante (des travaux de 1975 à 1985 l'ont confirmé)⁴ qu'il possède d'importants gisements d'hydrocarbures non conventionnels qui le placeraient, selon l'Agence internationale de l'Energie, au 32ème rang mondial en termes de réserves de gaz de schiste (et au 34ème pour le pétrole de schiste).

L'Office national des hydrocarbures et des mines (ONHYM), organisme de régulation, a été créé en 2003 suite à la fusion de l' Office national de recherches et d'exploitation pétrolière (ONAREP) et du Bureau de recherche pétrolière et minière (BRPM), pour organiser la prospection et l'exploitation des potentialités pétrolières et minières du Maroc. Afin d'attirer les investissements étrangers des sociétés pétrolières et gazières, le pays participe de plus en plus aux conférences internationales sur le sujet et en accueille sur son sol⁵ (les 7 et 8 mai 2014 a eu lieu à Marrakech le *Morocco Oil and Gas Summit*⁶) . Depuis, pas moins de 15 sociétés, certaines bien placées dans le hit parade mondial des multinationales énergétiques, ont débarqué au Maroc : Total, Chevron, Repsol, Shell, Petrobras, et d'autres moins connues Taca, San Leon et Zonatec, le milliardaire russe Abramovitch⁷, une compagnie irlandaise...

A ce jour, on compte au Maroc un potentiel d'hydrocarbures sur lequel opèrent à ce jour 34 compagnies dans le cadre de 131 permis d'exploration onshore et offshore, 5 contrats de reconnaissance, 9 concessions⁸. Il existe trois types de permis : la reconnaissance géologique (1 an maximum), l'exploration (8 ans maxi) et l'exploitation qui peut aller jusqu'à 25 ans. Ce sont principalement des gisements de schistes bitumineux *“ce pétrole a une très mauvaise performance énergétique (...) Pour en faire du pétrole utilisable (...) cela demande du temps et des investissements très lourds avec un risque élevé. Et c'est coûteux en énergie !”*⁹» déclarait Roland Vially, expert de l'IFPEN.

Le gisement le plus prometteur est celui de Timahdit : situé entre 1700 et 2300 m dans le Moyen Atlas, il posséderait des réserves de 15 milliards de barils de pétrole de schiste; en vue également celui de Tarfaya, à l'extrême sud, sur la côte face aux Canaries, avec des réserves estimées à 22 milliards de barils.

L'ONHYM a signé un accord dès 2006 avec Petrobras pour y exploiter les schistes bitumineux. San Leon a obtenu une licence d'exploration, délivrée en août 2013 pour une durée de 2 ans, et table sur une production de 3900 barils par unité par jour qui serait raffinée sur place. Concernant le gaz de schiste : plusieurs zones sont en reconnaissance actuellement sans qu'aucune exploration n'ait démarré : Repsol s'est positionné avec la société américaine Anadarko.



Maroc, zones d'explorations 2013-2015
source : Longreach Oil & Gas

2. Des conditions avantageuses pour les multinationales

L'Etat marocain a amendé la loi sur les hydrocarbures et mis en place un nouveau code des investissements en matière d'hydrocarbures, qui inclut également les hydrocarbures non conventionnels, en vue d'inciter l'exploration. Par ailleurs, le gouvernement offre aux nouveaux entrants une exonération de l'impôt sur les sociétés sur une période de dix années consécutives à compter du démarrage de la production et des taux de redevance sur le pétrole et le gaz ne dépassant pas respectivement les 10 et 5%. En outre l'Etat a réduit sa participation dans les permis de recherche et la concession d'exploitation à 25% maximum (au lieu de 50% précédemment). Tous les matériaux et équipements sont exemptés de droits de douane et les bénéfices ultérieurement réalisés sont transférables en totalité et sans limitation vers l'étranger. Ce qui fait dire à Gérard Lane, directeur financier de la société nord-américaine Kosmos Energy, reprenant les propos d'Amina Benkhadra, directrice de l'ONHYM, que ces mesures "font du Maroc une des régions les plus attractives au monde en matière d'investissements liés à l'exploration pétrolière."¹⁰

Ces sociétés prennent cependant des garanties afin de s'assurer qu'elles trouveront suffisamment de ressources pour qu'elles soient exploitables et rentables¹¹, n'ignorant certainement pas les révisions à la baisse (d'environ 40% par rapport aux prévisions antérieures) de l'Agence américaine de l'énergie qui se vérifient de plus en plus partout dans le monde.

3. Qui investit ? focus sur deux entreprises

Chevron

Deuxième compagnie pétrolière des Etats-Unis derrière ExxonMobil, et 6ème au niveau mondial, Chevron est présente dans plus de 180 pays. Au Maroc, le groupe pétrolier est en train d'acquérir des données sismiques et va conduire des études dans plusieurs zones en eaux profondes: Cap Rhir Deep, Cap Cantin Deep et Cap Walidia Deep, lesquelles sont situées entre 100 et 200 kilomètres à l'ouest et au nord-ouest d'Agadir.

Chevron a conclu un accord en 2014 avec l'ONHYM pour la phase de reconnaissance géologique sur une zone offshore au large d'Agadir, et a signé en 2014 un accord avec San Leon – elle-même en phase d'exploration à Timhadi – pour la construction d'une raffinerie

des schistes bitumineux de Timhadit. L'arrivée de Chevron, poids lourd dans la technologie des industries du pétrole et du gaz a renforcé la crédibilité du projet et l'Etat marocain le poursuit malgré les cris d'alarme des écologistes. Rappelons que Chevron est en procès depuis janvier 2012 contre les victimes des ravages causés par les champs de pétrole en Amazonie équatorienne, ne voulant pas s'acquitter des 18 milliards de dollars de sa condamnation (réduits à 9 milliards par la Haute Cour de justice équatorienne).

Le partenariat avec Chevron s'engage sur du long terme : la directrice générale de l'ONHYM a signé, début août 2014, avec les compagnies américaines Kosmos Energy et Chevron un mémorandum d'entente portant sur la formation d'ingénieurs marocains dans le domaine de l'industrie pétrolière pour former les étudiants ingénieurs de l'Ecole Mohammadia et de l'Ecole nationale de l'industrie minérale. Ce partenariat entre Chevron et l'ONHYM vise à créer des possibilités de recherche en matière d'ingénierie pétrolière dans les universités marocaines¹².

Repsol

Après s'être fait exproprier de l'Argentine par l'entreprise nationale YPF en avril 2012, Repsol est redevenu un major grâce au rachat pour 13 milliards de dollars de Talisman Energy, numéro cinq des compagnies indépendantes au Canada.

Au Maroc, Repsol possède trois permis d'exploration dans la zone d'intérêt Tanger-Larache offshore. Cet accord, à caractère politico-économique entre le Maroc et l'Espagne¹⁰, porte sur une zone de 6 000 km² au large des côtes marocaines pour une durée de huit ans.

La situation au Sahara occidental

Total a obtenu en 2011 du Maroc une licence d'exploration pétrolière et gazière au Sahara occidental¹⁴. En mars 2014, le Front Polisario a accordé, dans un territoire sous son contrôle, une licence de prospection pétrolière et gazière à la firme britannique Red Rio Petroleum. Cette licence inclut une étude de faisabilité sur l'extraction de gaz de schiste par fracturation hydraulique. Le risque est d'autant plus grand, dans cette région, de voir la question nationale priorisée par rapport à l'impact écologique, tant du côté marocain (pouvoir et société civile confondus) que du côté du peuple sahraoui. Et ce contexte particulier complique la prospection : ainsi, le comité d'éthique du Fonds souverain norvégien – chargé de faire fructifier les revenus de l'exploitation des réserves pétrolières et gazières norvégiennes, qui gère un portefeuille de plus de 600 milliards d'euros et est le 4ème actionnaire de Total avec 2,06% du capital de la compagnie – avait recommandé l'arrêt des investissements dans certaines entreprises en raison de leur présence au Sahara occidental¹⁵.

4. Le début de la mobilisation

Au Maroc, les populations qui vivent dans des situations sociales extrêmement difficiles se trouvent confrontées à des problèmes tels, qu'elles se mobilisent sur des enjeux environnementaux, notamment par exemple pour la préservation de leur accès à une eau saine. Ainsi la lutte des villageois de Bensmim, près d'Ifrane, contre l'implantation d'une usine de mise en bouteille de leur eau de source par le consortium Ain Ifrane, composée des brasseries du Maroc et du groupe français Castel. Mobilisés pendant plusieurs années, les villageois ne sont pourtant pas parvenus à mettre en échec le projet. A Imider, dans la vallée du Dades, les villageois maintiennent un *sit-in* permanent depuis 3 ans en haut du Mont Alban pour empêcher une mine – appartenant à la société royale Managem – de détourner les eaux de leur village. Ils ont pu ainsi remettre en culture leur oasis mais n'en continuent pas moins de souffrir de la pollution de leurs eaux. A Safi, les habitants sont mobilisés contre le projet de construction d'une centrale thermique.

Quelques enseignants se mobilisent également et font un travail conséquent sur les sites à risque. C'est ainsi que l'Espace de Solidarité et de Coopération de l'Oriental (ESCO) s'intéresse particulièrement à la *“sensibilisation à la sauvegarde et à la protection de l'environnement, de la nature et des écosystèmes, dans le cadre plus général de préserver l'avenir de la planète.”*

Peu à peu, les mouvements sociaux et populations commencent à s'intéresser à la question de l'exploitation des hydrocarbures non conventionnels et de leurs conséquences. Ainsi ESCO a organisé une conférence contre l'exploitation des hydrocarbures non conventionnels en décembre 2012 puis des rencontres dans plusieurs villes du Maroc (Rabat, Al Hoceima, Casablanca, Marrakech) et récemment en 2014 sur le site même du projet d'exploitation à Timhadit¹⁶.

- 1 Profitant de la baisse des cours du pétrole, le gouvernement marocain vient de supprimer les subventions au prix du pétrole (cette "vérité des prix" était réclamée depuis des décennies par le FMI). Qu'advient-il lorsque les cours remonteront ?
- 2 Voir à ce sujet : Haut Commissariat au Plan, "Prospective 2030 : énergie 2030, quelles options pour le Maroc" (http://www.hcp.ma/Energie-2030-quelles-options-pour-le-Maroc_a850.html). Ce document propose trois scénarios énergétiques pour le Maroc (qui prévoient une augmentation de 4%, 7% ou 9% de la consommation énergétique par habitant) et affiche explicitement le souhait d'atteindre les standards européens.
- 3 http://www.hcp.ma/Energie-2030-quelles-options-pour-le-Maroc_a850.html
- 4 <http://www.onhym.com/schistes/schistes-bitumineux/schistes-bitumineux-au-maroc.html>
- 5 Royaume du Maroc. ONHYM, Rapport annuel 2006, <http://www.onhym.com/pdf/Publications/Rapport-Annuel-Français-2006.pdf>
- 6 http://www.lematin.ma/journal/2014/entretien-avec-amina-benkhadra-dg-de-l-office-national-des-hydrocarbures-et-des-mines_-les-majors-de-la-prospection-petroliere-ciblent-aujourd-hui-l-offshore-profond-au-maroc-/201879.html
- 7 <http://www.leblogfinance.com/2013/04/maroc-abramovitch-investit-dans-le-petrole.html>
- 8 <http://www.agenceecofin.com/hydrocarbures/0805-19848-maroc-les-explorations-sont-en-augmentation-constante-sur-le-potentiel-d-hydrocarbures>
- 9 <http://www.usinenouvelle.com/article/le-maroc-s-essaye-a-l-huile-de-schiste-l-avis-d-un-expert-de-l-ifpen.N282490>
- 10 <http://www.medias24.com/ECONOMIE/ECONOMIE/11390-Trouver-du-petrole-mode-d-emploi-de-l-argent-de-la-technologie-et-...-de-la-chance.html>
- 11 <http://www.stratener.com/Publications/11%20-%20MAI%20EntretienAminaBenkhadra%287-12%29.pdf>
- 12 http://www.lematin.ma/express/2014/onhym-kosmos-energy-et-chevron_accord-pour-la-formation-des-ingenieurs-marocains/207102.html
- 13 <http://www.zonebourse.com/REPSOL-SA-75044/actualite/Repsol-SA--Soulagement-en-Espagne--Le-Maroc-na-pas-encore-trouve-de-petrole-17723733/>
- 14 <http://multinationales.org/Que-fait-Total-au-Sahara>
- 15 <http://bourse.lesechos.fr/infos-conseils-boursiers/infos-conseils-valeurs/infos/le-fonds-norvegien-verifie-l-ethique-de-total-au-sahara-occidental-957458.php>
- 16 <http://www.sahel-info.com/index.php/economie/item/2579-autorisations-dexploitation-de-gaz-de-schiste-%E2%80%99C3%A9-du-peuple-et-lint%C3%A9r%C3%AAt-des-entreprises%E2%80%9D>

Tunisie

Dès lors que des gisements potentiels de gaz de schiste ont été révélés en Tunisie, le gouvernement, à travers la société nationale ETAP, et après des déclarations contradictoires entre le président et le premier gouvernement, a tout mis en œuvre pour “explorer”. L’argument des autorités : la production d’hydrocarbures conventionnels ne suffit pas aux besoins du pays car seulement 60% du besoin national en gaz est fourni par la production locale, le reste étant acheté en Algérie. Pour l’Etat tunisien, le gaz de schiste permettrait de tendre à l’autonomie énergétique. Un contexte politique compliqué, une administration avec peu de moyens, un cadre réglementaire obsolète... beaucoup d’éléments qui ont rendu ce dossier bien complexe!

1. Des gisements *miraculeux*

Le déficit entre la production locale d’hydrocarbures et les besoins en consommation est chronique. L’équivalent de 126 000 bep/jour est extrait chaque jour du sous-sol tunisien alors que la consommation est de 198 000 bep/jour. Les gisements de gaz de schiste étant estimés à l’équivalent de 23 trillions de pieds cubes, soit la consommation locale pendant 8 000 ans, il n’est pas étonnant que le terme de “miraculeux” soit repris régulièrement dans la presse pour qualifier ces gisements potentiels.

Les gisements d’hydrocarbures non-conventionnels se situent dans deux zones

– **le bassin de Ghadamès**, au Sud du pays.

C’est une zone désertique dont les formations géologiques sont partagées avec l’Algérie et la Lybie, et qui comprend la gigantesque nappe phréatique albiennaise. Le territoire concerné couvre les gouvernorats de Tataouine, Kébili, Medenine, Gabès et Tozeur. Parmi les roches ciblées dans cette zone, la formation du Silurien dite de “Tannezuft” est qualifiée de “hot shale” : à forte teneur en matière radioactive¹.

– le bassin pélagien à l'Est.

En bordure de la Méditerranée, l'activité d'exploration et d'exploitation pourrait concerner à terme les gouvernorats de Sfax, Mahdia, Monastir, Sousse, Kairouan et Sidi Bouzid. Dans cette immense région, l'activité humaine est dense et variée : agricole, touristique ; avec un stress hydrique reconnu à mots couverts par les autorités.



Tunisie : ressources en gaz et pétrole de schiste
source: Rapport de l'EIA - juin 2013

2. Qui sont les investisseurs ?

La quasi-totalité du territoire tunisien est livré à l'exploration et l'exploitation d'hydrocarbures. 49 permis de recherche sont en cours et on dénombre 52 concessions d'exploitation. A la différence de l'Algérie, la société nationale ETAP n'est pas associée dans tous les contrats détenus par plus de 60 sociétés dont 4 locales. La rente varie d'un contrat à l'autre.

En mars 2010, la société franco-britannique *Perenco* se vante sur son site internet d'avoir réussi une première opération de fracturation hydraulique sur son permis "El Franig", en bordure du Chott El Jerid, une zone à l'écosystème très fragile. La société Perenco semble vraiment prête à prendre tous les risques : trois puits qu'elle exploite sur cette zone sont sur la formation rocheuse du Silurien, riche en uranium ! En 2012, Perenco déclare abandonner le puits qui ne produit

rien et précise dans un communiqué que sa production de gaz n'est que du "conventionnel". Il conviendrait d'examiner la réalité sur terrain...

La compagnie canadienne *Cygam Energy* réalise sa première fracturation en juillet 2008 sur son permis Sud Remanda. La société récidive sur le même site en mai 2011, juillet 2012 et janvier 2013. Elle opère également avec cette technique à partir de 2011 sur son permis Sud Tozeur. Cette société communique sur ses opérations : la fracturation "multistage"² y est présentée comme étant pratiquée pour extraire du "conventionnel" ! *Cygam Energy* dispose depuis 2012 de deux autres permis sans la zone : Bazma et Sud Tozeur. Sur son site internet, la compagnie présente la zone ciblée ainsi : "*prospective hydrocarbon source rocks with high organic content*" (donc une roche mère potentiellement à forte teneur en méthane). Et elle précise que la zone pourrait être étendue.

Les compagnies polonaises *Serinus* et *Winstar* opèrent sur deux permis très proches de ceux de Perenco : Kébili et Kébili du Sud. Leur programme : atteindre les formations géologiques du Silurien, à fort potentiel en gaz de schiste. Dès 2012, *Winstar* dispose de suffisamment d'informations lui permettant de poursuivre l'exploration et *Serinus* a réalisé ses opérations de fracturation en 2014 sur les sites de Sabria et Chouech Essaïda.

Shell pourrait être le plus gros investisseur en Tunisie dans le secteur des hydrocarbures non conventionnels. Depuis 2011, *Shell* s'intéresse aux réserves d'hydrocarbures dans le sous-sol tunisien. La compagnie vise la zone à l'Est du pays, depuis la région de Kairouan jusqu'à la côte. *Shell* négocie avec le gouvernement et des entreprises détentrices de permis ou de concessions pour examiner le potentiel en gaz et pétrole de schiste. Le groupe anglo-néerlandais est très discret sur ses intentions. Un document confidentiel révèle son programme : 742 forages entre aujourd'hui et 2038 ! Un premier contrat de développement a déjà été conclu entre ETAP et *Shell*³.

La stratégie des investisseurs est claire : les gisements conventionnels n'étant plus productifs ils cherchent à s'enfoncer plus profondément dans la roche en tentant de nouvelles techniques de fracturation. *Shell*, par exemple, est associée à Schlumberger, un des leaders techniques et principal concurrent d'*Halliburton* et qui doit expérimenter ses nouveaux procédés, la Tunisie pouvant être un des terrains d'expérimentation.

3. Un cadre réglementaire rénové mais déjà totalement inique

Les lois tunisiennes prévoient quelques réglementations, mais qui ne produisent généralement aucun effet car les sociétés peuvent s'affranchir de l'étude d'impact environnemental ou la réduire au strict minimum. De plus, aucun dispositif ne prévoit la communication des documents afférents aux permis, encore moins le contrôle des opérations et des engagements des entreprises.

Les ressources de sous-sol sont sous l'autorité du ministère de l'Industrie qui délègue cette mission à un "Conseil consultatif des hydrocarbures", à qui revient le rôle de l'attribution des permis. Les ressources en eau sont sous l'autorité du ministère de l'Agriculture et quelques articles de loi sont coercitifs, mais ne s'applique pas à l'usage de l'eau à l'échelle industrielle.

Le code des hydrocarbures est en cours de révision ainsi que le code des investissements ; celui-ci devant se conformer au droit international, notamment en matière de mise en concurrence, l'usage étant en Tunisie celui d'une négociation de gré à gré entre l'ETAP et les investisseurs. Enfin, les sanctions sont tellement minimales que les entreprises ne les craignent guère : *"est puni d'une amende 300 à 3000 dinars, le titulaire d'un permis de prospection, de recherche ou d'une concession d'exploitation qui omet de déclarer un accident grave"* (138 à 1375 €), sanction portée à 10 000 dinars (4 600 €) maximum dans le code actuel des hydrocarbures.

Pendant la période de l'Assemblée nationale constituante (2011-2014), la pression a été forte sur le gouvernement. Une pétition de plus de 100 députés a interpellé le Premier ministre sur la corruption financière et administrative dans le secteur des hydrocarbures. Les pratiques opaques d'ETAP sont dans le collimateur. La Cour des comptes a relevé pour la période de 2007 à 2010 de nombreux dysfonctionnements dont, entre autres, une gestion de la rente laissant échapper 11 % de la production gazière et le pillage du gaz et du pétrole par les sociétés étrangères : British Gas , premier producteur de gaz naturel en Tunisie, a profité des largesses du président Ben Ali pour éviter de s'acquitter de pénalités conséquentes⁴.

Adoptée le 16 janvier 2014, la nouvelle Constitution comprend un article qui démontre une volonté d'évolution démocratique affirmant que *“les ressources naturelles sont la propriété du peuple tunisien, la souveraineté de l'État sur ces ressources est exercée en son nom. Les contrats d'exploitation relatifs à ces ressources sont soumis à la commission spécialisée au sein de l'Assemblée des représentants du peuple. Les conventions ratifiées au sujet de ces ressources sont soumises à l'Assemblée pour approbation”*. L'attribution d'un permis de recherche ou d'une convention sera dorénavant soumise à l'approbation des parlementaires. Une disposition mentionnant l'obligation de publication des contrats après leur approbation par l'Assemblée a toutefois été retirée suite au lobbying intense des industriels du secteur des hydrocarbures.

Dans la Constitution, le droit à l'environnement est présent, une première avancée, même s'il est réduit à sa plus simple expression : *“l'Etat garantit le droit à un environnement sain et équilibré et la participation à la sécurité du climat. L'Etat se doit de fournir les moyens nécessaires à l'élimination de la pollution environnementale”*. Pour autant, dans le nouveau gouvernement, le portefeuille de l'environnement n'est qu'un secrétariat d'Etat, sous la tutelle du ministère de l'aménagement du territoire, lui-même sous l'autorité du ministère... de l'énergie et des mines !

Le gouvernement tunisien s'entoure aujourd'hui de conseillers avisés pour diminuer les contraintes réglementaires, faciliter le travail des investisseurs et rendre le gaz de schiste socialement acceptable. Pour tout le secteur de l'énergie, des agences internationales de conseil comme Ernst & Young et Istis, mais aussi l'OCDE et la Banque européenne d'investissement sont très actives. L'exploitation du gaz de schiste apparaît aux yeux des autorités comme incontournable. Des *briefings* sont régulièrement organisés pour la presse locale⁵ : le gaz de schiste est forcément un facteur de croissance et les impacts environnementaux sont sous le contrôle des sociétés transnationales qui savent y faire ! Pourtant les conférences entre professionnels du secteur, comme celle qui s'est tenue en 2012 à Hammamet, ne sont pas ouvertes aux journalistes...

4. Des associations locales mobilisées

Des chercheurs⁶ et des étudiants commencent à pointer ce que serait l'ampleur de l'impact sur l'environnement de l'extraction du gaz de schiste, notamment sur le système hydrique tunisien déjà très fragile. Et plusieurs associations sont très actives comme l'Association tunisienne de lutte contre la corruption et l'Institut de gestion des ressources naturelles qui dénoncent les dysfonctionnements du système et la corruption liée aux entreprises gazières et pétrolières. De leur côté, l'Observatoire tunisien de l'économie a démontré que la rente du gaz en Tunisie n'est qu'un mirage et l'association Eco-Conscience a compilé un ensemble de données et publié un rapport. Le réseau d'étudiants Réseau Alternatif Jeunes (RAJ) mobilise dans les universités du pays. Les populations, qui vivent souvent dans des situations économiques et sociales difficiles, ont du mal à se mobiliser sur ces enjeux mais peu à peu, une prise de conscience apparait et la jeunesse notamment s'empare de cette question.

- 1 <http://www.lematindz.net/news/12728-les-catastrophes-environnementales-que-letat-cache-aux-tunisiens.html>
- 2 <http://www.connaissancedesenergies.org/la-fracturation-hydraulique-est-un-nouveau-procede>
- 3 <http://nawaat.org/portail/2013/10/18/feu-vert-a-shell-pour-742-puits-de-gaz-de-schiste/>
- 4 <http://www.webmanagercenter.com/actualite/economie/2012/08/23/123749/tunisie-hydrocarbures-british-gas-beneficie-t-elle-de-traitements-de-faveur>
- 5 <http://www.leaders.com.tn/article/15762-revolution-mondiale-de-l-exploitation-du-gaz-de-schiste-perspectives-pour-la-tunisie>
- 6 <http://mappemonde.mgm.fr/num18/articles/art08202.html>
<http://www.theses.fr/2006NSAM0021>



مركز صامدون للغاز الصخري
2015-04-22



coordination du rapport
Jacqueline Balvet, Vincent Espagne
photographies
Nejma Rondeleux
[flickr.com/photos/chloe_nejma/](https://www.flickr.com/photos/chloe_nejma/)
maquette
Stéphane Dupont
impression
Rotographie Montreuil

mars 2015