



L'exploration offshore et la réorganisation des équilibres pétroliers et gaziers : La puissance américaine menacée.

SIE23

Sam C
Florian D
Jessie J
Lorenzo N
Robinson M

Sommaire

INTRODUCTION.....	3
I. La conjoncture internationale : les guerres informationnelles des lobbies et des ONG, et les futures guerres stratégiques et légales à l'intérieur et au-delà des ZEE illustrant l'affaiblissement des Etats-Unis.	5
1. Les organisations non-gouvernementales (ONG) écologistes mobilisées et unifiées contre l'exploration des gisements de pétrole offshore : les Etats-Unis dans une phase particulièrement critique.....	5
2. Une dynamique d'interdiction de l'exploration des hydrocarbures de la part de nombreux Etats.....	6
3. Le cas des Etats-Unis comme exemple des acteurs à l'œuvre pour relancer l'exploitation offshore, sans réel succès.....	7
4. La France et sa politique précipitée de rupture avec les hydrocarbures et de remplacement par les énergies nouvelles : une vision à court terme.....	8
5. Les Zones Economiques Exclusives (ZEE) : un enjeu géopolitique majeur pour l'exploration.....	9
a. La propriété des ressources minérales : un rapport de force entre Etats, compagnies nationales et compagnies privées	9
b. La bataille pour l'Arctique : un enjeu majeur.....	12
II. L'exploration offshore : une solution de domination à long terme de l'industrie pétrolière en réponse aux baisse de ressources onshore que les Etats-Unis ne semblent pas avoir pris en compte.	13
1. La baisse de l'activité géophysique d'exploration offshore actuelle et la faillite des Compagnies de service Géophysique historiques : les Etats-Unis ont vendu la majorité de leurs actifs.	14
2. Les compagnies de Service et leur travail conjoint avec les compagnies Pétrolières sur la gestion et le traitement des cartes : la course à la technologie	18
3. L'exploration offshore et les gisements majeurs : Les zones stratégiques seulement pour 6% en eaux Américaines.	19
4. Les découvertes récentes et l'illusion du peak oil / gaz.....	26
a. Le peak oil n'existe pas	26
b. Les découvertes récentes et les futurs changements de paradigme.....	29
III. Les orientations actuelles décidées pour les prochaines années sont-elles viables dans la lutte contre le changement climatique ?	29
1. La transition rapide vers le renouvelable : une illusion	30
a. Des politiques d'exploration non organisées en ce sens	30
b. Le rôle des banques Américaines dans l'entrave à la transition.....	30
2. Les Compagnies Pétrolières sont les premières à devoir prendre des mesures pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, les Américaines à la traîne	31
a. Le gaz déclaré comme allié de la transition énergétique par les Compagnies Pétrolières.....	31
b. Le coût du GNL constitue un obstacle au développement de l'exploitation des gisements offshore	32
c. Le GNL comme émetteur de gaz à effet de serre	32
d. L'utilisation de l'hydrogène en combinaison du gaz	32
e. Les terminaux de GNL, un outil géopolitique futur et un retard américain	33
f. Des énergies renouvelables qui proviendraient des Compagnies pétrolières elles-mêmes ? Les politiques existent, mais ne viendront-pas des Etats-Unis	33
g. L'utilisation de techniques d'extraction comme solution à la réduction d'émissions	33

CONCLUSION	34
BIBLIOGRAPHIE	37

INTRODUCTION

[L'humanité dépend à plus de 85% des énergies fossiles pour survivre.](#)

De ces 85%, environ 33% proviennent du pétrole, 24% du gaz et 28% du charbon.

Depuis une centaine d'années, les compagnies de services géophysiques travaillent en collaboration avec les compagnies pétrolières pour trouver de nouveaux gisements à exploiter et alimenter la demande en pétrole et en gaz toujours plus grande.

L'exploration pétrolière a débuté sur terre. [En Alsace, grâce à des affleurements de pétrole près de Pechelbronn](#), la présence de pétrole était connue depuis le 18^{ème} siècle. Le 5 Septembre 1927, deux frères, Marcel et Conrad Schlumberger, effectuent la première mesure de données géophysique au monde. Ce sera le début d'un développement de techniques permettant d'augmenter la probabilité de forer un puits producteur d'hydrocarbures. En effet, au début du siècle, un nombre important de puits était forés sans succès, basés sur l'expérience de gisements adjacents.

Avec la fièvre mondiale de l'exploration et de la production d'hydrocarbures et l'apparition de multiples acteurs indépendantes ou étatiques, vient une aspiration à la puissance et à toujours plus de profits. Au Moyen-Orient, les gisements fournissent un pétrole très rentable et facile d'exploitation. Suite au premier choc pétrolier de 1973, les compagnies Occidentales se rendent compte de la volatilité du prix du baril en cas de conflit géopolitique. C'est à ce moment que l'exploration *offshore* (en mer), dont la technologie est déjà au point, prend son envol. Les Etats-Unis, ayant des liens forts avec l'Arabie Saoudite depuis le début du siècle, sont les premiers à réagir.

Au cours des 40 années qui suivent, les techniques s'améliorent et les compagnies de services géophysiques envoient leurs sondes toujours plus au large avec le développement des techniques de forage et de production.

Mais les profits sont cycliques. Les investissements des compagnies de services géophysiques et des compagnies pétrolières sont de plus en plus importants. Or la production d'un baril ne peut être rentable que si son prix ne descend pas sous un certain seuil. Malgré des tentatives de régulation des prix par des organisations telles que l'OPEP (Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole) et de multiples variables géopolitiques, c'est le modèle de l'offre et de la demande qui prévaut.

Au début des années 2000 débute une série de cycles. Les compagnies pétrolières réduisent leurs investissements pour protéger leurs profits et rembourser leurs dettes. Beaucoup de compagnies de services géophysiques, ayant besoin de fonds de roulement conséquents pour leurs activités offshore ne survivent pas. Les Américains vont peu à peu réduire leurs

investissements et vendre leurs actifs internationaux, jusqu'à céder ceux présents sur leur territoire.

Pendant la même période, des lobbies et ONG apparaissent et interviennent sur fond de questions environnementales et climatiques et impactent également les zones possibles d'exploration offshore, comme les exemples Américains et Français l'illustreront dans ce rapport.

En 2019, les acteurs géophysiques historiques ont vendu la plupart de leurs actifs ou se sont reconvertis, tout en gardant précieusement les cartes des fonds marins accumulées au cours des décennies précédentes. Seulement une poignée, commissionnée par les compagnies pétrolières, parcourt encore les mers. Qui sont-ils et où opèrent-ils ? Est-ce dans des zones stratégiques représentant des enjeux géopolitiques sus-jacents entre Nations, Majors et compagnies étatiques ? Les Etats-Unis, dans leur course à l'indépendance énergétique, semblent oublier une vision à long terme qui les isole déjà. D'autres nations ont compris que leur survie énergétique dépendra des alliances qu'ils pourront former. Malgré des désaccords et des tensions dans de multiples domaines, ils s'accordent sur des rapprochements stratégiques, technologiques, politiques et procèdent à une mutualisation de leurs ressources.

Pas de puissance sans énergie : Dans un cadre de demande accrue d'hydrocarbures, comment va-t-on continuer à explorer les mers ? Y aurait-il une nouvelle course à la technologie et un changement de paradigme ? De nouvelles frontières sont-elles en train d'apparaître et vont nécessiter des cadres législatifs, sécuritaires encore indéfinis ? Une carte des alliances géopolitiques va-t-elle se redessiner devant nos yeux ?

Mais pas de puissance sans humanité et sans planète habitable : [le dérèglement climatique](#) nous menace, et l'exploitation des énergies qui ont permis notre développement serait à l'origine de notre péril. Existe-il des pistes pour envisager à la fois l'exploitation d'hydrocarbures et la sauvegarde de notre habitat ? Ces nouvelles pistes pourront-elles constituer des paramètres de rééquilibrage des alliances ? L'étude des politiques incluant la question climatique chez les Majors montre un retard déjà conséquent des Etats-Unis qui confirme les intuitions de leur baisse d'influence déjà enclenchée.

I. La conjoncture internationale : les guerres informationnelles des lobbies et des ONG, et les futures guerres stratégiques et légales à l'intérieur et au-delà des ZEE illustrant l'affaiblissement des Etats-Unis.

De manière autonome, ou sous la pression de nombreux lobbies ou mouvements écologistes hostiles à l'exploitation du pétrole offshore, certains Etats ont décidé d'initier des politiques à visée d'interdiction d'exploration et de production dans le futur, en ciblant particulièrement l'activité offshore. Ces acteurs, organisés et motivés par la préservation des océans, ancrent leur action dans la thèse de la fin « prophétisée » des réserves d'hydrocarbures pour légitimer en partie, leurs actions. En opposition, les lobbies ou d'autres organisations gouvernementales sont à l'œuvre pour contrer ces actions et relancer l'exploration. L'exemple des Etats-Unis et de la France sont étudiés pour comparer les différences entre Etats. Les Zones Economiques Exclusives définissent également des enjeux à prendre en compte.

1. Les organisations non-gouvernementales (ONG) écologistes mobilisées et unifiées contre l'exploration des gisements de pétrole offshore : les Etats-Unis dans une phase particulièrement critique

Les ONG écologistes mènent depuis plusieurs dizaines d'années un combat âpre contre l'industrie pétrolière et plus largement des énergies fossiles dans le but de dénoncer la responsabilité de ce secteur d'activité dans la dégradation et la mise en péril de l'environnement. Selon eux, l'exploration et l'exploitation du pétrole offshore représentent une menace pour l'écosystème marin.

S'appuyant sur les récents accidents survenus au cours de la dernière décennie (explosion de la plate-forme *Deepwater Horizon*, au Mexique, en 2010, déversement de pétrole depuis une plate-forme en mer de Bohai en 2011, l'échouement de la plate-forme *Kulluk* au large de l'Alaska en 2012), les ONG et mouvements écologistes ont, en fonction des zones du monde, tenté de fédérer leurs actions dans le cadre de mouvements unifiés afin d'infléchir les politiques nationales des Etats côtiers ou d'entraver très directement l'activité des sociétés chargées de l'exploitation. Dernière en date, [la marée noire au large des côtes du Brésil survenue durant l'été 2019](#) montre un certain flou sur l'origine cette catastrophe. L'IBAMA, l'institut brésilien de l'environnement et des ressources naturelles renouvelables et la compagnie pétrolière *Petrobras* supposent que ce pétrole échoué le long des côtes provient du Venezuela, dont les [installations ont mal été entretenues](#) suite au départ des compagnies étrangères sous la présidence d'Hugo Chavez. Une autre piste de la police fédérale brésilienne indique que la marée proviendrait d'un tanker grec qui serait passé au large des côtes. Ces types de catastrophes offshores montrent des situations complexes où les limites des frontières n'ont plus lieu et les tensions entre pays, communautés et multinationales se développent de manière exponentielle.

L'exemple du [Programme Régional de Conservation de la zone côtière et Marine](#) en Afrique de l'Ouest (PRCM) est une illustration de tentative de mouvements unifiés. Initiative conjointe de la *World Wildlife Fund* (WWF), de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), la *Fondation Internationale du Banc d'Arguin* (FIBA) et *Wetlands International*, ce programme vise à travailler sur les problématiques du littoral Ouest-Africain et couvre sept pays. Ce programme a pour fonction la préservation du littoral et la gestion durable des ressources et se présente comme une instance de concertation et de dialogue entre les différents acteurs liés aux activités économiques, maritimes et côtières. Cependant, nombre de ces rapports et interventions visent l'exploitation du pétrole offshore, en dénonçant ses conséquences néfastes pour l'environnement et les risques qu'elle fait peser sur le développement économique des Etats concernés (ressources halieutiques, tourisme). En effet, dans son rapport intitulé « [Gestion environnementale de l'exploitation de pétrole offshore et du transport maritime pétrolier](#) », publié en 2005, le PRCM met ouvertement en garde les gouvernements nationaux sur le fait que « *Les Industries Extractives ont rarement contribué d'une façon positive au développement durable et à la protection de l'environnement. L'industrie est considérée par de nombreuses associations et organisations civiles comme ayant contribué à la corruption, la pollution et l'agitation sociale - y compris les guerres - dans plusieurs pays, notamment en Afrique* ».

L'action de ces ONG et mouvements écologistes ne se cantonne pas à l'influence via la publication de rapports ou l'organisation de conférences, mais peut aussi se manifester de manière plus concrète.

Ainsi, des campagnes d'atteinte à l'image des sociétés du secteur pétrolier menées par *Greenpeace* et l'association Action Non-Violente COP 21 (ANV-COP21) ou des actions directement tournées vers les plateformes d'extraction offshore, témoignent de la détermination de ces organisations à entraver l'exploration offshore. Elles profitent dans ce cadre de relais médiatiques puissants et des financements nécessaires à la poursuite de leurs objectifs.

Cette guerre d'influence trouve sa concrétisation dans les récentes positions hostiles à l'exploration offshore prises par certains Etats.

2. Une dynamique d'interdiction de l'exploration des hydrocarbures de la part de nombreux Etats.

Depuis plusieurs années, de nombreux Etats se sont engagés à transformer leur filière énergétique, notamment dans le domaine des énergies fossiles. Suite à la Conférence de Paris sur les changements climatiques en 2015 ([COP 21](#)) et aux Accords de Paris qui ont suivi, les Etats se sont engagés à réduire leurs émissions à effet de serre, hormis les Etats-Unis responsables à eux seuls à plus de 17 % de ces émissions. Ces derniers [ont fait marche arrière en 2019](#).

[La France est parmi les premiers pays au monde à vouloir interdire l'exploration et la production d'hydrocarbures sur l'ensemble de son territoire à l'horizon 2040, incluant ses territoires d'outre-mer.](#) Hormis des exceptions pour la Polynésie et la Nouvelle-Calédonie, il

est prévu que ces lois s'appliquent incluant les [Zones Economiques Exclusives](#), allant jusqu'à 200 miles marins des côtes. Cette impulsion a créé une dynamique sur le continent européen, avec [l'Espagne](#) et [l'Irlande](#) notamment, qui ont ouvert la réflexion sur l'arrêt de l'exploration offshore d'ici à 2050. [C'est également le cas de l'Irlande alors que des découvertes majeures viennent d'être confirmées](#) avec des Multinationales telles que *Total* (France), *ExxonMobil* (Etats-Unis) ou *ENI* (Italie) ayant des concessions offshore au large de ses côtes.

Une des conséquences directement observables fut [l'abandon de l'exploration de la compagnie Total au large de la Guyane Française](#). L'exploration du bassin géologique de Guyane -Suriname a commencé dès 1928 sur terre. [Durant les années 1990 et 2000, des disputes](#) au niveau géopolitique sur les limites géographiques des pays pour le partage du bassin ont stoppé tout développement. L'exploration offshore débuta en 2012 mais la première découverte exploitable ne fut obtenue qu'en 2015 : dans ce [bassin géologique offshore, un potentiel gigantesque](#) pouvant [faire passer la Guyane à l'Ouest du Suriname de l'un des plus pauvres au plus riche pays d'Amérique latine](#) fut alors découvert. Ce potentiel profitera sans doute d'abord à [enrichir les compagnies pétrolières internationales qui exploiteront les gisements](#) car les pays n'ont pas la logistique et les plans de développements organisés pour exploiter une telle manne. [Suite à la loi de 2017 et au non-renouvellement de licence](#) au large de la Guyane Française, l'exploration fut abandonnée courant 2019. Un manque à gagner certain pour la France ? *Total* possédait plus de 90% des droits d'exploitations, alors qu'[au large du Suriname adjacent, 18 compagnies se partagent les concessions et 14 au large de la Guyane](#). Important déjà plus de 99% de ses hydrocarbures et étant complètement dépendante de ses importations extérieures, la France a confirmé sa position de vouloir être un leader sur le marché des énergies renouvelables en [envisageant également l'interdiction des voitures roulant à l'essence et au diesel pour 2040](#).

Cette position d'abandon et d'interdiction de l'exploration fut ralliée bien au-delà des frontières européennes et notamment par des pays disposant d'une façade maritime de premier ordre. Ainsi, la [Nouvelle-Zélande](#) a décidé en avril 2018 d'interdire à son tour toute exploration offshore.

3. Le cas des Etats-Unis comme exemple des acteurs à l'œuvre pour relancer l'exploitation offshore, sans réel succès

En Décembre 2016, Le président des Etats-Unis Barack Obama, usant d'une loi de 1953 lui donnant toute autorité, [bannit lui-même toute autorisation de forage pour 98% des eaux arctiques possédées par son pays](#). Six mois plus tard, [l'administration Trump révoquait cette décision](#). En 2019, un juge déclarait cette [révocation par le président Trump illégale](#) : la bataille pour ouvrir l'Atlantique et l'Arctique continuait.

En 1972, le [Marine Mammal Protection Act](#) (MMPA) introduit sous Nixon allait interdire l'exploration offshore des côtes Atlantiques Américaines, réduisant la possibilité de faire de l'exploration au Golfe du Mexique. Depuis quelques années, les lobbies pour et contre se battent pour réintroduire pour les uns et empêcher l'autorisation de campagnes d'acquisition offshore. Ce MMPA allait également empêcher l'activité de certains bateaux qui pouvaient intervenir pour préserver les côtes américaines ou pouvait interrompre les activités navales militaires américaines. Sur cette base, [des élus américains demandent à modifier le MMPA](#)

[grâce au SEA Act \(Streamlining Environmental Approvals Act\)](#) pour accélérer des procédures de permis et assouplir une loi qu'ils jugent de surrégulation. Sous l'administration Obama, quelques ouvertures avaient laissé penser que le gouvernement ré-autoriserait l'exploration sismique offshore en Atlantique. [Mais à deux mois de la fin de son mandat, l'interdiction fut maintenue.](#) Le [Bureau of Ocean and Energy Management \(BOEM\)](#), la *National Ocean Industry Association* ainsi que d'autres organismes tels que l'*American Petroleum Institute* [agissent depuis pour favoriser l'autorisation de l'exploration](#) avec des arguments économiques et [environnementaux](#). Ceci était en passe d'aboutir en Mars 2019 avec [l'autorisation du président Trump de forer et de lancer des campagnes d'acquisition offshore malgré les réticences des Etats de la côte Est des Etats-Unis](#). Les administrations changeant tous les 4 ans, le futur de l'activité offshore des côtes Atlantiques [dépendra d'aléas politiques qu'il est difficile de prédire](#). Mais des membres du [Département de l'Intérieur \(DOI\)](#) américain sont en train de changer la donne en tentant de [planifier les contrats de concession de 5 ans](#) prévus avec les compagnies pétrolières de manière à ce qu'un changement de gouvernement ne puisse pas arrêter l'exploration et la production en cours que ce soit dans l'Atlantique, le Pacifique ou l'Arctique. Ils proposent même [des réductions de redevances des compagnies au gouvernement](#) sur la production de pétrole et de gaz. Certains utilisent les arguments tels que les dangers environnementaux trop grands liés aux potentielles marées noires, d'autres les accidents répétés impliquant la perte de vies humaines. D'autres encore avancent des arguments économiques : le jour où l'énergie deviendra trop chère pour les américains, les lois s'assoupliront rapidement pour pouvoir revenir à un pétrole et un gaz bon marché. Le 7 Octobre 2019, le [DOI en collaboration avec le BOEM](#) a annoncé une vente aux enchères prochaine pour des concessions dans le Golfe du Mexique à destination des compagnies pétrolières, pour une zone qui pourrait avoir un potentiel similaire à celles estimées au large de la Guyane. Preuve en est que les perspectives d'exploration ne tarissent pas.

4. La France et sa politique précipitée de rupture avec les hydrocarbures et de remplacement par les énergies nouvelles : une vision à court terme

Loïk Le Floch-Prigent mentionnait [sur son blog en Juillet 2019](#) une logique biaisée de vouloir à tout prix [supprimer l'exploitation et la production des hydrocarbures en France](#) alors que le savoir-faire français est unique. En outre les propositions les plus concrètes concernant les solutions de remplacements proviennent des compagnies pétrolières qui disposent des moyens de financement et de recherche et développement. En effet, les investissements nécessaires pour opérer la transition sont gigantesques.

Selon le [Docteur Fatih Birol](#), Directeur exécutif de l'IAE, l'Agence Internationale de l'Energie, les politiques gouvernementales sont à l'origine de plus de 70% des investissements énergétiques : « le destin énergétique mondial dépend des décisions et des politiques adoptées par les gouvernements. »

Tout se joue alors dans les politiques de consommations énergétiques et de développement nationaux. Le progrès technique pourrait alors d'une part évoluer de différentes manières, comme nous l'observons actuellement, en baissant la consommation actuelle des véhicules tout en raffinant les énergies fossiles de manière à avoir des coûts réduits et une abondance de produit fini à disposition et donc une baisse de la consommation unitaire. Une évolution

pouvant aussi d'une autre part évoluer vers la rupture technologique à savoir l'utilisation d'énergies nouvelles.

Ces évolutions provoqueront un pic de consommation énergétique en matière pétrolière d'ici 2040, auquel il faudra faire face aussi bien en termes économiques qu'environnementales (pic dont nous allons questionner la validité dans la suite de ce rapport).

Un [rapport émanant de l'OPEP](#) fourni des [chiffres récents en matière de consommation pétrolière](#) mondiale.

On constate une baisse de la consommation de pétrole conventionnel mondial depuis 2008 dans les pays développés, une baisse qui continuera jusqu'en 2025 selon les estimations. Cela est dû aux évolutions de politiques publiques globales des pays actuellement consommateurs de d'énergies fossiles.

Même si les énergies nouvelles sont intéressantes, plusieurs freins sont observables accréditant la thèse de la pérennisation à long terme des énergies fossiles. Selon Francis Perrin, directeur de recherche à l'IRIS, spécialiste des problématiques énergétiques, dans une interview, « la voiture thermique « classique » bénéficiant d'améliorations a encore de beaux jours devant elle. » En effet le pragmatisme est de rigueur, il faut penser aux questions de coûts, avec et sans subventions de l'Etat, mais aussi aux habitudes des consommateurs. Il faut donc répondre à une compétitivité économique tout en respectant la volonté de consommation générale en théorie du « bon père de famille ». Les solutions seront donc dans le traitement des énergies fossiles plus que dans la rupture technologique.

Cependant, il ne faut pas minimiser l'impact que peuvent avoir les politiques en matière énergétiques.

En effet, selon l'IAE, aujourd'hui 24% de l'énergie électrique est renouvelable pourrait atteindre 40% en 2040. Une évolution non négligeable mais insuffisante compte tenu du marché et des possibilités d'achat des populations. Le coût de production de voitures électrique n'est pas une solution d'application globale possible pour le moment. L'écart énergétique entre énergie fossile est encore trop large à savoir qu'il y a cent fois plus d'énergie dans un kilo de pétrole que dans un kilo de batterie.

Enfin pour les questions de réchauffement climatique, nous reviendrons sur les enjeux et politiques à l'œuvre de la part des différents acteurs politiques, pétroliers, et s'il semble qu'un respect des limitations des émissions à l'échelle mondiale semble plausible pour les 20 prochaines années peu importe le cas étudié.

5. Les Zones Economiques Exclusives (ZEE) : un enjeu géopolitique majeur pour l'exploration

- a. La propriété des ressources minérales : un rapport de force entre Etats, compagnies nationales et compagnies privées

Dans la plupart des régions du globe, les ressources minérales appartiennent au gouvernement. Les individus qui veulent exploiter des hydrocarbures nécessitent d'obtenir

au préalable des autorisations. Ceci provient en général du droit Latin. Ceci vient d'un passé antérieur à la loi minière Napoléonienne de 1810 : lors qu'il y avait encore un Roi, le droit d'exploitation des mines lui revenait directement. [Ainsi l'Etat peut prendre des dispositions](#) sans l'accord du propriétaire foncier et sans même l'indemniser. Les propriétaires de concession doivent payer à l'Etat une [taxe calculée sur la production](#).

Aux Etats-Unis et au Royaume-Uni, la législation est sensiblement différente. A l'origine les individuels et propriétaires d'un terrain possédaient le droit sur leur terrain en surface et sur les minéraux potentiellement en dessous sous la *Common Law*. Au début de l'exploitation minière, ils ont pu céder leurs droits sur les minéraux sans céder leurs propriétés. [Les droits miniers peuvent donc appartenir à des individus, organisations ou gouvernements](#).

Aux Etats-Unis, trois bureaux intégrés au *DOI* gèrent le management des ressources offshore : le *BOEM* (*Bureau of Ocean Energy Management*) dont nous avons parlé précédemment, le *BSEE* (*Bureau of Safety and Environmental Enforcement*, bureau de la sécurité et de la protection de l'environnement) et enfin l'*ONRR* (*Office of National Resources Revenues*). Jusqu'en 2010 et l'accident du *Deepwater Horizon*, un seul bureau, le *MMS* (*Mineral Management Services*) gérait les ressources offshore. Le *BOEM* a un très grand pouvoir sur les autorisations d'exploration : il décide si le plan d'exploration, de développement initial, et de production est valide et en accord avec toutes les lois en vigueur, au niveau de la protection de l'environnement, de la sécurité nationale et de la défense, etc.

[Dans un rapport de la revue d'économie industrielle en 2015](#), il est souligné que « les contrats pétroliers sont des contrats d'Etat. La transaction prend place entre deux acteurs dont le statut juridique est inégal puisque l'Etat est à la fois juge et partie » ; [...] « L'opportunisme gouvernemental [...], constitue une dimension structurante de la transaction d'ouverture de l'amont pétrolier. Il prend la forme de mesures d'expropriation ou de quasi-expropriation des investissements privés à la suite de découverte de pétrole rentable. [...] Des réponses contractuelles doivent être apportées pour permettre de crédibiliser les engagements de l'Etat. » [...] « Les compagnies privées peuvent être enclines à développer des stratégies attentistes ou de sous-exploration si les réponses à l'opportunisme gouvernemental *ex post* ne sont pas apportée *ex ante* » ; ainsi les compagnies privées pourront ne pas investir dans des actifs spécifiques que constitue l'exploration d'un gisement si elles considèrent avoir un trop gros risque d'être spoliées ou de ne pas avoir un assez bon retour sur investissement.

L'Etat peut également placer une compagnie pétrolière nationale comme intermédiaire et créer une structure de gouvernance hybride. Il joue le rôle de « substitut et de complément à la coordination par les contrats ». [Le Mexique présente une telle situation](#) car il exerce un monopole par l'intermédiaire de la compagnie publique *PEMEX* (*Petroleos Mexicanos*). Une telle structure peut résulter d'un comportement opportuniste de la part d'une compagnie d'Etat, comme par exemple l'imposition de ses taux d'exploration ou d'épuisement des réserves.

La législation varie pour chaque état, mais en général si l'initiative de l'exploration relève des entreprise, l'attribution des blocs offshore relève de l'Etat (Brésil, Norvège, Royaume-Uni, Mexique, Australie par exemple). Certains Etats font même appel à une consultation publique avant l'octroi d'autorisations d'exploitation dans le cas de la Norvège, du Royaume-Uni, du Mexique et avant rédaction d'une version définitive des zones sédimentaires pour déterminer

les secteurs d'exploitation potentielles au Brésil. Des procédures de mise en concurrence peuvent exister pour le choix des opérateurs pétroliers comme au Brésil pour l'attribution des partages de concession, et avant l'attribution des licences en Norvège et au Royaume-Uni.

Un exemple concret de cette situation montre les rapports de force qui peuvent être à l'œuvre. [La plus importante vente aux enchères jamais organisée par l'ANP](#), Agence Nationale Brésilienne du Pétrole, du Gaz naturel et des Biocombustibles, s'est tenue le 7 Novembre 2019. Elle visait à attribuer des concessions à des compagnies pétrolières nationales et internationales dans les bassins offshore de Santos et de Campos, au large de Rio de Janeiro. Ces bassins dans le Pré-Sal mentionné à plusieurs reprises dans ce rapport ont un potentiel en hydrocarbures important, mais ceci nécessite des investissements conséquents. L'ANP espérait des « *signature bonus* », tickets d'entrée en quelque sorte, [combinés d'environ 30 milliards de dollars](#). Lors des enchères, la compagnie Pétrolière d'Etat Petrobras, selon un régime établi par le gouvernement [se réservait le droit de rentrer dans la participation](#) à l'échelle d'au moins 30% des activités si le ticket d'entrée payé au gouvernement était supérieur à un minimum préétabli. Ceci était spécifique au bassin du Pré-Sal, dans le reste du Pays, l'exploitant reçoit la propriété de la production. [La politique de ces enchères était d'attirer les compagnies étrangères](#) et d'ouvrir à la concurrence mais il s'est avéré que l'inverse s'est produit. Lors des enchères, seuls Petrobras et CNODC, la Compagnie nationale pétrolière Chinoise ont participé. Malgré le potentiel d'exploration, [les Majors présentes et préselectionnées](#) pour participer telles qu'*Equinor* (Norvège), *BP* (Royaume-Uni), *Chevron* (Etats-Unis), *ExxonMobil* (Etats-Unis), *Petronas* (Malaysie), *Repsol* (Espagne), *Shell* (Pays-Bas) *CNOOC* (Chine), *CNODC* (Chine), ou *Wintershall* (Allemagne) pour ne citer que les plus grandes ont considéré que le risque était trop grand et que la [politique de taxe du pays était trop contraignante et les procédures trop lentes](#). *Total* (France) a annoncé qu'elle se retirait de la participation quelques jours avant la vente. Les prix d'entrée ont été également considérés trop élevés. Le fait que *Petrobras* ait manifesté son intérêt pour des concessions sur lesquelles il n'a ensuite pas mis d'enchères a montré que les autres ont potentiellement eu raison d'être prudentes.

Le cas Brésilien est particulier au niveau de toutes les obligations financières vis-à-vis des Etats de la part des compagnies pétrolières et qui ralentissent l'exploration. Mais sur un [rapport du Sénat comparant la législation entre plusieurs pays](#), c'est aussi le seul pays qui redistribue une partie de ses profits aux collectivités territoriales. D'autres pays comme l'Australie, le Mexique, la Norvège ou le Royaume-Uni ne demandent que des droits superficiels versés aux Etats.

[Un autre exemple de rapports de force entre puissance est celui des mesures prises par l'Etat russe en 2006](#) pour placer la compagnie publique russe Gazprom en tant qu'opérateur du gisement de Sakhalin II au large de la mer d'Okhotsk, suite à un doublement des coûts annoncé en 2005 par Shell, sans que cette dernière ne puisse contester cette décision.

[Les Zones Économiques Exclusives](#) (ZEE) sont définies par le droit de la mer et permettent d'étendre les droits souverains des Etats en matière d'exploration et d'usage des ressources. Elles étendent donc le cadre de propriété des ressources minérales décrites précédemment jusqu'à 200 miles marins au large des côtes des états. Au-delà, nous sommes dans [les eaux internationales](#) dans lesquelles aucune souveraineté ne peut être revendiquée et [l'autorité](#)

[nationale des fonds marins](#) est en charge. Des enjeux sont alors à l'œuvre pour déterminer à quel plateau continental appartient telle ou telle zone et ainsi étendre les ZEE.

[Il existe en effet des flous juridiques pour les exploitations en régime de haute mer au-delà de la ZEE.](#) Les questions ne s'étaient pas posées jusqu'à récemment car les technologies ne permettaient pas d'aller aussi loin en mer. Quand les plateformes seront installées à plus de 200 ou 350 miles marins des côtes, elles utiliseront la colonne d'eau, le sol et le sous-sol des mers et des océans. Elles seront soumises au régime de haute mer et au régime de la Zone réglementée par l'*Autorité Internationale des Fonds Marins* (AIFM). Des zones de sécurités autour des plateformes devront être déployées, pour ne pas entraver la navigation internationale. Beaucoup d'enjeux sont donc à prévoir. De plus avec le changement des technologies, les plateformes fixes sont peu à peu remplacées par des installations mobiles, les [FPSO \(Floating production Storage and Offloading\)](#) dont nous parlons dans ce rapport. L'exercice de juridiction de ces nouvelles installations (par exemple sont-elles considérées comme des navires avec les lois qui en découlent ?) est difficile à déterminer, spécialement en cas d'accident ou de litige en haute mer. [Total a par exemple installé en 2018](#) sa première FPSO à 260km au large de Luanda en Angola.

b. La bataille pour l'Arctique : un enjeu majeur

Nous avons parlé de la loi sous l'administration Obama qui allait interdire l'exploration et le forage offshore de 98% des eaux Arctiques américaines, loi que l'administration Trump a tenté d'annuler. Le 16 Septembre dernier, le [président Trump proposait au Danemark de racheter le Groënland](#). Cette déclaration n'était pas anodine et avait déjà été faite par Truman en 1946. En effet l'Arctique détiendrait environ [13% des ressources pétrolières conventionnelles non découvertes, et 30% des ressources gazières à découvrir](#), selon l'Agence d'Information sur l'Energie (Etats-Unis).

En 1996, le [conseil de l'Arctique](#) était créé pour promouvoir le développement durable et traiter des problèmes ayant lieu dans cet espace. Russie, Canada, Etats-Unis, Danemark et Norvège furent les premiers participants, ainsi que la Finlande, l'Islande et la Suède. Depuis quelques années, les tensions internationales reprennent dans cette zone.

[En 2016 la Russie a annoncé aux Nations-Unis réclamant une partie de l'Arctique.](#) S'ensuivit d'autres déclarations du Danemark, de la Norvège et du Canada. [Le 7 mai 2019, le secrétaire d'Etat américain Mike Pompeo refusait en Finlande de signer un accord sur l'arctique mentionnant le changement climatique.](#) Il mentionnait la veille la Chine en les accusant de provoquer des ravages écologiques par leurs activités de pêche dans la région et la Russie en les accusant de déstabiliser la région par leurs manœuvres militaires. En 2018 la Norvège également s'était livrée à des manœuvres avec l'OTAN.

Pour Charles Doran, professeur de relations internationales à *la School of Advanced International Studies*, [l'Arctique pourrait remplacer dans le futur le canal du Panama en terme de trafic. D'ici à 2030, les modèles climatiques prédisent que le cercle Arctique](#) puisse être dépourvu de glace durant l'été.

Il semble donc que les tensions géopolitiques ne soient pas près de s'apaiser et que la course aux ressources dans cette région ne prévale aux questions d'ordre climatique pour les prochaines années.

Les Etats-Unis sont dans une posture critique au niveau de l'exploration de leurs ressources offshore car comme nous l'avons vu, l'exploitation de leur façade Atlantique est en majorité bloquée par des lobbies et ONG qui ont réussi à faire influencer les lois. Dans l'Arctique et au vu de leur tentative avortée de rachat du Groënland, [déjà proposée par Truman en 1946](#), ils sont encore perdants. Ils sont focalisés sur l'exploitation de leur ressources terrestres comme les [gaz de schiste, qui s'épuisent rapidement, sans avoir une vision à long terme](#).

II. L'exploration offshore : une solution de domination à long terme de l'industrie pétrolière en réponse aux baisse de ressources onshore que les Etats-Unis ne semblent pas avoir pris en compte.

Dans une note de synthèse de 2010, *l'Institut Supérieur d'Economie Maritime* basé à Nantes (ISEMAR) indiquait que l'exploitation en mer des ressources pétrolières représentait [le tiers de la production mondiale de pétrole](#). Concernant le gaz (tous types confondus), une note de *L'Institut Français du Pétrole* (IFP) de 2018 indiquait [des proportions similaires](#) pour les ressources offshore.

[Les alternatives dans l'industrie \(50% des émissions\), le transport \(21%\), et la consommation des bâtiments résidentiels et commerciaux \(29%\)](#) pour remplacer ces ressources pétrolières et gazières n'existent pas encore et la demande va continuer à augmenter au cours du siècle. Selon *l'Agence Internationale de l'Energie* (créée à l'OCDE - *Organisation de Coopération et de Développement Economique* en 1974 suite au premier choc pétrolier), la demande de pétrole devrait augmenter de plus de 10% dans les 20 prochaines années. Il y aura une baisse de consommation dans les pays développés compensés par une forte demande en Chine (actuellement déjà première consommatrice de charbon), en Inde et au Moyen-Orient. Une baisse de la consommation de pétrole n'est probable qu'après [l'horizon 2040](#), année prévisionnelle du « *peak oil* », dont nous reparlerons plus tard. En 2019, [la consommation énergétique Américaine n'avait jamais été aussi importante](#).

La géophysique offshore en amont du développement pétrolier et gazier (*upstream* en anglais) est un indicateur de l'activité d'exploration et des perspectives de ressources. Au début du siècle qui a vu le développement industriel de l'industrie pétrolière, les explorateurs foraient des puits dans des zones connues jusqu'à trouver des hydrocarbures. Beaucoup de puits étaient forés sans succès. Les inventions en géophysique des frères Schlumberger du nom de la compagnie éponyme au courant des années 1920 et les développements qui ont suivi ont permis de réduire le nombre de puits forés à vide. Aux Etats-Unis par exemple [sur 10000 puits forés, 60 ont contribué à la production de plus de la moitié de la production globale du pays](#), la plupart n'ayant abouti à aucune découverte ou n'ayant pas de potentiel économique. Les majeurs gisements mondiaux ayant été recensés, les découvertes se raréfiaient. L'amélioration des technologies d'imagerie du sous-sol grâce à la géophysique est devenue indispensable pour trouver de nouveaux gisements. Les compagnies pétrolières et les compagnies d'acquisition ont d'abord recherché les ressources qui étaient sur terre car

plus accessibles et rentables économiquement. L'exploration offshore nécessitait en aval des installations beaucoup plus coûteuses. La première découverte importante fut au Large de la Louisiane dans le Golfe du Mexique en 1947. Il fallut attendre le choc pétrolier de 1973 et la hausse des prix du baril quand les pays consommateurs prirent conscience de leur dépendance des pays du Golfe persique. On passa alors de 10% de production mondiale de pétrole issue de gisements offshore en 1960 à plus de 30% en 2000, proportion encore similaire aujourd'hui.

La technique d'acquisition géophysique en mer est communément « sismique 2D ou 3D » pour 50 % de l'activité offshore. Il s'agit d'envoyer des ondes à l'aide de canons à air (dispositifs appelés « sources ») et d'enregistrer la réponse des sous-sols marins à l'aide de câbles équipés de capteurs (« récepteurs ») qui sont traînés à l'arrière du bateau. Après récupération des données et traitement, une image 2D ou 3D peut être créée et donner des indications après interprétation sur le potentiel en ressources. D'autres techniques plus poussées existent telles que l'acquisition *multi-azimuths* où l'on peut séparer sources et récepteurs sur plusieurs bateaux pour améliorer la résolution de l'image finale, l'*Ocean Bottom Cable (OBC)* où au lieu d'avoir les câbles qui traînent à l'arrière du bateau ils sont déposés sur les fonds marins, et l'*Ocean Bottom Node (OBN)*, qui aide à compléter les campagnes dans des zones difficiles d'accès, par exemple aux abords de plateformes pétrolières ou dans les zones de géologie complexe tels que le Pré-Sal avec un potentiel d'exploration gigantesque. On place aux abords des plateformes des capteurs équipés d'une technologie spécifique à l'aide de « ROV » ou véhicules sous-marins téléguidés. Enfin une des méthodes qui sera de plus en plus utilisée au vu de la raréfaction des découvertes est appelée 4D, c'est simplement le fait de répéter la même acquisition dans le temps plusieurs fois pour étudier l'évolution d'une zone déjà connue et optimiser l'évaluation et la récupération des réserves. *Equinor* (Norvège) compagnie pétrolière Norvégienne, est l'un des pionniers dans ce domaine.

1. La baisse de l'activité géophysique d'exploration offshore actuelle et la faillite des Compagnies de service Géophysique historiques : les Etats-Unis ont vendu la majorité de leurs actifs.

Les compagnies d'acquisition de données sismique font partie d'un domaine qu'on appelle le Service Parapétrolier. Elles dépendent majoritairement depuis quasiment une centaine d'années de demandes des Compagnies Pétrolières et Gazières Nationales et Internationales qui proposent des contrats sur des zones déterminées pour aller explorer leur potentiel en hydrocarbures. L'offre et la demande de ces campagnes suit un marché cyclique qui dépend grandement des prix du baril de pétrole. Ces prix étaient contrôlés jusqu'en 1960 par les Majors, ces compagnies pétrolières multinationales et ce sans régulation.

[L'Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole](#), fut créée en 1960 lors de la conférence de Bagdad à l'initiative du Chah d'Iran pour essayer de réguler la mainmise de ces Majors et un cycle de Nationalisation des compagnies commença. Ce mouvement avait été précédé en 1951 de la tentative de Nationalisation de l'*Anglo-Iranian Oil Company* (devenue en 1954 BP, *British Petroleum*). Cette tentative se solda en échec et [la nationalisation ne fut effective qu'en 1979 lors de la révolution Iranienne](#).

Le nombre de membre des pays de l'OPEP est variable et [les tensions géopolitiques entre les pays membres nuisent souvent aux accords établis pour réguler les prix](#). De plus certains pays peuvent tenter de manipuler leurs données comme le Koweït qui en 1985, a [augmenté l'estimation de la taille de ses champs de pétrole de 50% afin d'augmenter mécaniquement ses droits de production](#).

Suite à la [baisse du prix du baril débutée durant l'été 2014](#), liées à un contexte géopolitique particulier, tels que le « ralentissement de l'économie chinoise, [...] le retour de l'Iran dans les échanges internationaux, la rivalité entre les États-Unis et l'Arabie saoudite pour le contrôle des marchés » avec une surproduction mondiale et des demandes en hydrocarbures se réduisant, les investissements des compagnies pétrolières diminuent fortement. Cette politique de réduction des investissements permet [aux Compagnies pétrolières d'être résilientes](#) en cas de baisse prolongée des prix. Elles profitent en général de ces périodes pour développer la recherche et le développement des technologies pour les décennies qui suivront. Elles protègent également leurs dividendes et payent les dettes qu'elles ont contracté pour la construction de projets souvent colossaux : le coût de construction de plateformes en mer, de raffineries, d'usine de liquéfaction varie entre quelques centaines et plusieurs dizaines de milliards de dollars.

Une conséquence directe pour les Compagnies de Services Géophysiques spécialisées en exploration offshore est de devoir entrer en concurrence sur un nombre d'appel d'offres limités en devant réajuster leurs prix à la baisse. Ceci entraîne la faillite de celles qui n'ont pas de suffisamment de liquidités : elles doivent pouvoir payer l'entretien et le maintien de bateaux de très hautes technologies et qui consomment énormément d'argent, même en période d'inactivité. Une campagne peut également être bloquée pour des raisons politiques, géopolitiques, de permis, de météo, de disponibilité de flottes de bateaux. Ces situations et des retards sur une campagne débutée ou des erreurs d'acquisition peuvent avoir des conséquences dramatiques pour l'avenir ou la situation économique d'une compagnie de services géophysiques.

Au cours des dernières années les prix des campagnes d'acquisition au kilomètre carré ont dû diminuer pour s'adapter à la concurrence imposée par les Compagnies pétrolières, qui réduisaient de leur côté leurs coûts. Pour exemple, un jour d'acquisition de données sismique 3D en 2018 coûtait 150K USD, contre 40% de plus en 2014. En comparaison, le coût pour opérer un bateau par jour est de l'ordre de 60K USD en moyenne, peu importe s'il est utilisé ou non.

Dans ce contexte, le marché des Compagnies de Service en géophysique a subi un séisme dans la cartographie de ses acteurs historiques : pour les plus anciennes, elles ont pu anticiper d'arrêter leurs activités d'acquisition sismiques offshore pour réduire leurs risques et se tourner vers des business orientés « données » appelés « [asset-lights](#) », ceci au détriment d'une réduction de personnel formé sans avoir pu transmettre les connaissances. [WesternGeco](#) (Américains), filiale de *Schlumberger*, fondée en France en 1926, a annoncé l'arrêt de ses activités offshore en 2018, activités rachetées par [Shearwater \(Norvégiens dont 15% d'actifs américains issus de Schlumberger\)](#). CGG (ex *Compagnie Générale de Géophysique -Veritas* du nom d'une joint-venture avec la *Compagnie Générale* fondée en France en 1931

et *Veritas*, compagnie américaine) au bord de la faillite à la même période, a annoncé [l'arrêt progressif de ses activités offshore à l'horizon 2021](#). Elle est cependant arrivée à un [accord de partenariat technologique avec *Shearwater*](#) dans le but de créer un partenariat technologique pour créer de nouveaux outils d'acquisition dans le futur. En lui cédant sa flotte, elle pourra également terminer ses contrats en cours, et [dans le futur utilisera la flotte de *Shearwater*](#) : l'arrêt des activités sera donc plutôt symbolique car il opérera sous un nom différent.

Pour les autres, beaucoup ont fait faillite : les acteurs qui n'avaient pas de réserves de cash assez solides ont disparu. Ce fut le cas dès l'horizon 2015 de [Dolphin Geophysical](#) (Norvégiens), [dont une partie du personnel fut réintégré à *Shearwaters*](#) cité précédemment, puis ce fut le tour de [Global Geophysical Services](#) (Américains) en 2017, et de [Geokinetics](#) en 2018 dont les actifs seront [rachetés par *SAE exploration*](#) (Américains). Ces derniers sont également en 2019 [dans une situation financière critique et leur survie à long terme n'est pas assurée](#).

Les deux acteurs offshore historiques de l'acquisition de données géophysiques, *Schlumberger*, à travers sa filiale *WesternGeco*, et *CGG*, ont été deux fleurons de l'industrie française créés dans les années 20 en Alsace [par la famille Schlumberger](#).

La première opérait principalement dans l'*upstream*, incluant l'exploration géophysique, le forage et la production. Elle a subi de plein fouet de la crise de 2014 en diminuant son personnel de [34 000 personnes en 2015 sur un total d'environ 100 000 employés](#) et pris la décision d'abandonner ses services risqués tels que l'acquisition de données spécialement offshore. Elle reste cependant actionnaire de [Shearwater dont nous allons reparler, à l'échelle de 15%](#). La seconde, *CGG* est un acteur purement *upstream* spécialisé en acquisition, traitement de données, recherche et développement et création d'équipement géophysique à travers une de ses filiales, *Sercel*. Elle est passée d'environ [8600 employés en 2014](#) à 5100 en 2018. Elle annonçait vouloir se séparer de quasiment [tous ses départements d'acquisition](#) fin 2018, ayant déjà diminué son personnel de près d'un tiers, mais l'accord avec *Shearwater* cité précédemment montre qu'elle compte rester un acteur clé sur le marché.

Les compagnies qui restent sont la plupart des joint-venture : *Seabed Geosolutions BV* (enregistré à Dubaï avec un comité exécutif franco-hollandais), [joint-venture créée en 2012](#) lors de la fusion des actifs de *Fugro* (Pays-Bas) avec *CGG*. Actuellement [Fugro voudrait liquider ses actifs de *Seabed*](#), ceci pour [sans doute plusieurs raisons](#) : [Seabed a déclaré le 13 Novembre 2019 s'orienter vers un marché technologiquement orienté seulement « nodes » \(*OBN* comme cité précédemment\) de se libérer de sa flotte de bateaux, originellement fournie par *Fugro*](#). Ceci réduit directement son risque financier car le marché des nodes est beaucoup moins consommateur de cash. Enfin *Fugro* de son côté [s'orienté](#) vers le [marché des éoliennes en mer du Nord](#) depuis quelques années, son business non pétrolier atteignant presque la moitié de sa part de marché. Elle cherche aussi à s'orienter [vers des activités de monitoring d'installations pétrolières \(de FPSO particulièrement\) ne faisant intervenir que peu l'humain](#) où tout serait contrôlé à distance, ceci étant significatif de réduction de risques et de coûts. Les activités des différentes compagnies s'éloignent peu à peu.

La part de *Fugro* est en cours de transfert à *Shearwater* qui est donc maintenant en état de quasi-monopole sur le marché. Il faut noter que cette dernière est aussi une [joint-venture de deux compagnies norvégiennes](#) historiques de transport de marchandises [GC Rieber Shipping](#) et *Rasmussengruppen*, dont la première est spécialisée en expéditions arctiques.

Les autres compagnies notables restant sur le marché sont d'origine Norvégienne telles que [PGS](#), [TGS](#), [Polarcus](#) (basée à Dubaï), [Seabird Exploration](#). Le reste du marché est partagé entre des compagnies Russes ([SMNG/ Rosgeo](#)), Hollandaises ([Guardline](#)), Américaines, [ION Geophysical](#) et Chinoises ([BGP](#), filiale de *CNPC - Chinese National Petroleum Corporation*) et [COSL – China Oilfield Services Limited](#)). *ION* a des liens avec *BGP* à travers une des filiales *INOVA* mais pour l'exploration onshore (terrestre). [SMNG a formé en 2012 une alliance](#) avec *CGG* pour former une alliance dans les mers de Russie.

Il semble pour que ces compagnies aient des particularités communes qui pourraient expliquer leur présence actuelle sur le marché malgré les hécatombes récentes : pour les deux plus grandes ainsi que pour *PGS*, elles ont une ancienneté et une combinaison de savoir et de technologies qui leur permet de pouvoir rester à flot et une base de données mondiales acquise au fil des ans, devenant les garantes de la connaissance du sous-sol maritime dans des zones stratégiques.

Pour les autres la plus simple est financière, et pour certaines elles sont des filiales de grands groupes de transports de marchandises qui possèdent assez de réserves de cash. Une autre explication est qu'elles ont su anticiper les marchés tels que *TGS*, *Seabed*, en combinant leur expertise d'exploration : certaines avec une expertise technique plus poussée telle que la gestion de bases de données vendables à de multiples clients comme les deux compagnies principales, tout en ayant une masse salariale réduite. D'autres auront misé sur les atouts technologiques tels que la transition de l'utilisation de bateaux vers la technologie *OBV* (*Ocean Bottom Node*) citée précédemment, moins consommatrice de cash. Enfin certaines auront misé sur la transition d'une flotte dédiée au pétrole et gaz vers des études plus orientée géotechnique et environnement (*Guardline*), comme c'est également le cas de *Fugro*. Cette dernière est également en train de se spécialiser sur de nouvelles technologies non plus liées à l'exploration mais à la production. Elle a récemment déployé un outil de positionnement liées aux « [FPSO](#) » ou « [Floating Production Storage and Offloading](#) », unités de production, de stockage et de déchargement, [permettant le contrôle à distance d'une de ces unités](#). Qui sait si les câbles internet sous-marins pourront bientôt servir pour trouver de nouvelles ressources, comme le montre une [étude du CNRS de décembre 2019](#) qui décrit le potentiel d'études géophysiques de ces câbles.

Enfin une compagnie sort du lot : [BGP, avec plus de 20 000 employés](#), est une filiale d'une compagnie étatique, la [China National Petroleum Corporation](#). Etant listée 4^e parmi les compagnies les plus riches du monde, ses réserves de cash sont quasi illimitées et le problème de rentabilité n'est possiblement pas une question pour le développement de *BGP*. Elle peut se positionner sur un plus long terme comme nous allons essayer de le voir par la suite. Elle s'intéresse à toutes les méthodes également [disponibles tels que l'OBV](#) et vient de créer une [joint-venture avec la filiale d'équipements](#) de *CGG* en Septembre 2019.

En 2018, BGP a signé l'un des plus gros contrats avec les [Emirats Arabes Unis de prospection sismique onshore et offshore](#) en même temps qu'un accord commercial avec le pays pour une zone située dans une [zone stratégique le long de la « route maritime permettant de rejoindre l'Afrique et l'Europe par la mer de Chine et l'Océan Indien »](#).

2. Les compagnies de Service et leurs travail conjoint avec les compagnies Pétrolières sur la gestion et le traitement des cartes : la course à la technologie

Nous venons de voir que le marché de l'exploration sismique offshore est particulièrement restreint entre une poignée de compagnies qui ont réussi à survivre aux cycles pétroliers et aux pressions des Compagnies Pétrolières tirant les prix à la baisse. Seules les compagnies ayant des liquidités conséquentes et / ou une très haute technologie d'imagerie qui devient l'atout majeur de ces dernières. [Les zones explorées sont de plus en plus complexes](#) et les moyens et outils mathématiques de plus en plus poussés pour pouvoir obtenir des images exploitables. Les compagnies pétrolières, diversifiées dans une multitude d'autres corps de métiers dans l'amont (*upstream*) tels que la production d'hydrocarbures bruts (incluant les activités de forage), et dans l'aval (*downstream*) tels que le raffinage, la pétrochimie, et le transport d'hydrocarbures, les stations-service, ont potentiellement plus de capacités de résilience mais souvent des dettes conséquentes à rembourser contractées pour la fabrication de plateformes, usines de conversion de gaz, etc...

Il existe plusieurs corps de métiers en géophysique pour obtenir ces « images » du sous-sol qui serviront aux décisions de forage ou de réévaluation des réserves dans des gisements déjà exploités. Les différents métiers sont pour résumer l'acquisition des données décrite précédemment, le traitement, c'est-à-dire la réunion de toutes ces données et l'application de filtres pour enlever les bruits extérieurs qui se sont incrustés dans les données comme lorsque l'on utilise un casque auditif anti-bruit, ensuite l'interprétation, la lecture de ces données pour essayer de comprendre la géologie, et enfin la partie [réservoir](#) qui permet d'évaluer le plus proche possible les ressources et de les recalculer par les technologies de type 4D décrites précédemment.

La partie acquisition est quasiment le monopole des compagnies de Service Géophysiques alors que les autres activités géophysiques de traitement, d'interprétation et de réservoir sont souvent partagées entre les Compagnies Pétrolières et celles de Services travaillant conjointement. Les Compagnies de Services ont souvent des [centres de traitement dédiés à chaque compagnie pétrolière](#) avec des [contrats courant sur plusieurs années](#). Elles sont donc interdépendantes.

Nous avons parlé plus tôt de la reconversion des compagnies de Services Géophysiques majeures dans des entreprises orientées données. Nous n'avons pas encore mentionné que pour pouvoir stocker et traiter toutes ces données, il faut en avoir la capacité. Historiquement le traitement de données géophysique avec des techniques telles que l'[inversion](#) (en quelque sorte l'ancêtre de ce qu'on appelle aujourd'hui le « *machine learning* ») utilisée également en imagerie médicale, pour les GPS, la cristallographie, la recherche de nouvelles planètes, a

toujours été [très exigeant en puissance de calcul](#). Les compagnies ont investi en permanence pour toujours utiliser les dernières innovations et ont souvent atteint les limites de calcul disponibles à chaque époque. Elles ont été les pionnières dans ce domaine : en 1931 au Texas fut fondée « *Geophysical services* » qui fut renommée « *Geophysical Services Incorporated* », *GSI* en 1939. Durant la guerre, la compagnie fournit ses services à la marine Américaine (*US Navy*). La compagnie devient en 1951 la célèbre [Texas Instruments et GSI en devint une antenne](#). Elle continua ses activités avec le gouvernement et développa un projet secret en 1965 avec le gouvernement américain de [détection de tests nucléaires sous-marins effectués par l'URSS](#) grâce à des méthodes sismiques. *GSI* fut vendue à *Halliburton* en 1988, compagnie d'équipement de forage pétrolier, l'une des plus grosses compagnies de services pétroliers. L'un de ses PDG fut le vice-président Américain Dick Cheney.

[Les quantités de données ont augmenté de manière exponentielle](#) ces dernières années : l'acquisition exigeant de plus en plus de capteurs avec une résolution spatiale toujours plus importante, de la même manière que nous sommes passés de la télévision hertzienne à la 4K.

En juin 2019, Total annonçait l'acquisition de [Pangea III, Supercomputer d'IBM](#). Sur un communiqué, la compagnie française indiquait que c'était actuellement le 11^{ème} ordinateur le plus puissant au monde et ce besoin venait du fait du besoin d'imagerie d'environnements de plus en plus complexes tels que le Pré-Sal au large de Angola, du Brésil, la Méditerranée occidentale ou le Golfe du Mexique. Ceci indiquait également où ses intérêts en termes de ressources s'orientaient : spécifiquement sur des zones offshore.

Le [cloud computing](#) va aussi révolutionner l'industrie. Les compagnies investissent massivement pour partager leurs bases de données acquises sur de longues périodes et peuvent recouper les informations. Avec la quantité d'études réalisée au cours de 50 dernières années à travers le monde, les bases de données combinée de toutes ces compagnies constituent un contenu inestimable. Elles seront amenées à collaborer ensemble pour échanger.

3. L'exploration offshore et les gisements majeurs : Les zones stratégiques seulement pour 6% en eaux Américaines.

[En 2018, la plupart des flottes de bateaux d'acquisition de données sismiques était répartie dans cinq zones géographiques majeures](#) : le Nord-Ouest de l'Europe en Mer du Nord (45%), l'Asie du Sud-Est (22%), l'Amérique Latine (7%), l'Afrique de l'Ouest (11%) et l'Amérique du Nord (6%) principalement dans le Golfe du Mexique, qui est la seule zone exploitable légalement par les Américains dans leur ZEE. Seulement un tiers de la flotte des bateaux était en activité. L'exploration offshore du Brésil voyait son activité diminuer de 30% par rapport à l'année précédente.

Un grand nombre de projets en Mer du Nord et située sur la plaque continentale appartenant au Royaume-Uni étaient en phase de démantèlement.

Lorsqu'on parle de pétrole ou de gaz, [la différence entre ces hydrocarbures dépend de conditions de pression, températures](#), dans lesquels étaient les sédiments marins (zooplanktons, algues, matière organique venant d'anciens deltas) durant leur transformation durant une phase dite de « maturation » pour se transformer en hydrocarbures. Le gaz se forme entre 4 et 6km de profondeur environ après enfouissement des sédiments, à des températures entre 100 et 180 degrés Celsius. Pour les températures les plus élevées, et aux plus grandes profondeurs, il se formera du méthane, pour les températures moins élevées du condensé. Pour le pétrole, la formation s'effectuera entre 2 et 4km de profondeur entre 60 et 120 degrés Celsius. Les deux types d'hydrocarbures ont donc des origines similaires et se retrouvent en général dans des zones proches.

Nous parlerons dans la dernière partie de notre étude de la transition qu'opèrent beaucoup de compagnies pétrolières vers plus de production de gaz pour remplacer le charbon dans l'industrie, le gaz étant moins émetteur en dioxyde de carbone. Ceci est également dû au fait que les dernières découvertes de gisements concernent plus le gaz que le pétrole. En contrepartie, ce gaz est beaucoup plus compliqué à transporter, spécialement s'il est dans des zones éloignées et il est nécessaire de trouver des investissements colossaux pour transformer le gaz en GNL (gaz naturel liquéfié refroidi sub-zéro constitué essentiellement de méthane) ce qui réduit drastiquement son volume et le danger du transport. Ensuite il faudra le ré-gazéifier à l'arrivée et le décompresser. Il faut donc des infrastructures de transformation qui coûtent des milliards de dollars.

Nous avons vu que le développement offshore a réellement commencé après le choc pétrolier de 1973 pour ne plus dépendre des ressources du Moyen-Orient.

[Les plus grands champs gaziers offshore](#) constituant plus de 30% des réserves prouvées sont d'abord justement localisés au Moyen-Orient :

- Le [North Dome Field](#), au Qatar, situé dans le golfe Persique, qui produit du gaz qui est ensuite liquéfié. Il est opéré par *Qatar Petroleum* (70%) et *ExxonMobil* (Américain – 30%)
- Le *South Pars*, qui appartient au même bassin géologique et est seulement séparé d'un trait symbolique du North Dome qui délimite les eaux persiques des eaux Qataries. Il est opéré par la *NIOC* (*National Iranian Oil Company*). Le [Kish Field](#), toujours dans le Golfe Persique, opéré par la *NIOC*. Le [North Parth](#) en Iran également et opéré par la *NIOC* et la *CNOOC* (*Chinese National Offshore Oil Corporation*). L'Iran est un des pays ayant le plus de ressources mondiales en hydrocarbures, et une capacité de production gigantesque. De multiples sanctions à son encontre sur [une base d'embargos](#) sur le programme nucléaire iranien initiées principalement par les Etats-Unis limitent leur production et exportations, car ils ne peuvent se développer avec les dernières technologies, leurs imports étant limités. Une augmentation de leur production engendrerait des prix du pétrole et du gaz plus bas qui n'arrangent pas les producteurs d'autres pays qui ont besoin d'un prix minimum pour pouvoir être rentables. Sur fonds de levée d'embargos, [Total avait initié des accords avec l'Iran en 2017](#) et s'était engagée à investir 1 milliard de dollars sur le *South Pars* en collaboration avec la *China National Petroleum Corporation*. Sous pression des

menaces de sanction des Etats-Unis pour les compagnies étrangères travaillant avec eux, [ils annulaient l'accord en aout 2018](#). [Total, malgré le fait d'être une compagnie française, réalise près de 90% de ses financements à travers des banques américaines](#) et par conséquent est passible de sanctions au vu de l'extraterritorialité des lois américaines. [En 2013, la compagnie avait déjà écopé de sanctions](#) de la part des Etats-Unis pour avoir tenté de lier un accord avec l'Iran.

- Le plus grand champ offshore pétrolier opéré est le [Safaniya, propriété de Saudi Aramco](#). Saudi Aramco est la compagnie la plus profitable au monde. Elle possède plus de 10 fois plus de réserves que son 2^{ème} concurrent, ExxonMobil. [Elle a des liens très forts avec les Etats-Unis](#) depuis les années 30. Saudi Aramco à l'origine était appelée la *Arabian American Oil Company* en 1944, et issue d'une fusion de la *Standard Oil of California* fondée par John D. Rockefeller et de la *Texas Oil Company (Texaco)*. A l'époque, l'un des autres propriétaires d'Aramco était la *Standard Oil of New Jersey* qui est l'ancêtre de l'actuel ExxonMobil. La compagnie fut Nationalisée en 1988 (elle était jusqu'alors enregistrée dans l'Etat du *Delaware*) mais garda un management très américain dans ses formes. Les deux pays se sont alors associés en opposition au Communisme et pour supporter une stabilité des prix du pétrole. Les Etats-Unis assuraient une [stabilité militaire](#) au Moyen-Orient.

Les Etats-Unis et l'Arabie Saoudite s'accordent également sur un ennemi commun. Les Etats-Unis justifient leur position pour des raisons d'embargo sur les hydrocarbures et l'Arabie à propos d'une rivalité millénaire basée sur leur religion, les premiers étant sunnites, et les Iraniens chiïtes. [Le 3 Novembre 2019, le régulateur saoudien a approuvé](#) la plus grosse introduction en bourse jamais connue. L'entreprise est actuellement valorisée entre 1000 et 2000 milliards de dollars. Un des atouts de Saudi Aramco, compagnie Nationale, au contraire de beaucoup d'autres compagnies d'Etat, est de transmettre la connaissance à ses nationaux et de toujours en acquérir en les formant dans les universités étrangères. Elle fonctionne de manière indépendante au sein de l'Etat et ne respecte pas les code sociaux strictes du Royaume. [L'introduction en bourse va permettre à l'économie Saoudienne de se diversifier](#) et de réduire la dépendance du pétrole de du gaz dans un plan appelé [vision 2030](#) lancé en 2016 qui met une grande part dans les énergies renouvelables. La question est de savoir [si elle a un plan réel](#) de réduire les émissions.

En dehors du Moyen-Orient, les plus grands champs coïncident avec les zones d'exploration mentionnées pour les bateaux d'acquisition en 2018 mis à part la Caspienne :

- Le [Mamba South gas field](#) découvert au large du Mozambique en 2011 dans la province du Cabo Delgado, découvert par ENI (Italie) et exploité également par GALP (Portugal), Kogas (Corée du Sud) et la compagnie Nationale ENH (Empresa Nacional de Hidrocarbonetos).

Il est sous plus de 1500 mètres d'eau avec une profondeur totale de plus de 5km. Comme pour les découvertes au large de la Guyane mentionnées précédemment, le Mozambique est l'un des pays les plus pauvres au monde et des politiques seront nécessaires pour que la manne gazière ne profite pas qu'aux opérateurs internationaux. De telles mannes financières attirent également des [acteurs tels que les djihadistes](#) en Afrique de l'Ouest depuis quelques années. Les structures offshore sont facilement protégées mais la question de la sécurité des installations de LNG qui vont devoir être de plus en plus développées.

La CNPC (China National Petroleum Corporation) a acquis une partie d'un des blocs du gisement. ExxonMobil et Total vont prendre en charge avec d'autres groupes la construction du projet de liquéfaction (LNG project). Les investissements nécessaires sont colossaux comme nous l'avons déjà mentionné. Un point intéressant sur fond de géopolitique est le transfert de parts d'Oxy (Occidental Petroleum, Etats-Unis) à Total qui s'est opéré en Septembre 2019.

Il faut remonter d'abord au [rachat d'Anadarko par Occidental](#) (Oxy) au début de l'année 2019. Les gisements les plus rentables et exploitables d'Anadarko étaient situés dans le bassin Permien qui inclut le Texas, berceau de l'exploration pétrolière aux Etats-Unis. Oxy était en concurrence avec Chevron. Chevron avait une vision : racheter Anadarko dont les parcelles auraient complété les siennes, le long de l'ancienne voie de chemin de fer qui traverse l'Etat, la [Texas & Pacific railway](#). Ceci lui aurait permis de réduire drastiquement ses coûts d'exploitation. Mais Oxy a gagné les enchères avec une vision également de devenir la Compagnie la plus rentable du bassin Permien. Pour faire cette acquisition, Oxy s'est beaucoup endettée, misant sur le fait qu'elle pourrait exploiter rapidement et sans beaucoup d'investissements les actifs du Permien pour rembourser les investisseurs. Il semble qu'elle ait quelques difficultés, car elle se sépare de [plusieurs de ses actifs](#) sur le sol américain depuis le début de l'automne 2019.

Pour avoir un retour sur investissement au Mozambique, il faudra attendre plusieurs années. Or [Oxy en rachetant Anadarko, a augmenté sa dette](#) qui est de plusieurs dizaines de milliards de dollars. Logiquement donc les [actifs du Mozambique ont été vendus](#).

[Les plans pour le Mozambique sont pharaoniques](#) : ENI, ExxonMobil et Total planifient de construire le « Rovuma LNG » pour 30 milliards de dollars ainsi que deux autres usines pour un total d'environ 60 milliards de dollars. Le projet de Total à lui seul est de l'ordre de 20 milliards. Il est prévu que l'usine soit en production en 2025.

Cet investissement peut soulever plusieurs questions : y a-t-il une vision à long terme de la part des Compagnies pétrolières américaines autres que les [SuperMajor](#) que sont Chevron et ExxonMobil et Texaco ? Les compagnies américaines de taille moyenne semblent toujours prises dans la fièvre du gaz de schiste et du pétrole peu cher sur Terre. Leur production de gaz non conventionnel rend les Etats-Unis autosuffisants mais ces réserves s'amenuisent rapidement. Il est possible que nous allions assister à

de nouvelles fusions acquisitions car les coûts du pétrole et du gaz ne semblent pas prêts de remonter.

- Le [East Natuna gas field](#) situé en Mer de Chine, découvert en 1973 par *Agip* (ancêtre d'*ENI*). Il est opéré par *Pertamina* (compagnie d'Etat Indonésienne) avec comme partenaires *ExxonMobil*, *Total*, *PTTEP* (compagnie nationale Thaïlandaise). Il est situé en pleine zone de dispute sur les questions de souveraineté maritime entre la Chine, la Malaisie, les Philippines, le Vietnam et Brunei.
- Le [Sakhalin-III](#) au large de la mer d'Okhotsk opéré par *Gazprom* pour une partie, ainsi que *Rosneft* (Russie) et *SINOPEC* (Chine). *Chevron* (Etats-Unis), *ExxonMobil* (Etats-Unis) sont également impliqués sur une partie du champ. Le président Poutine avait invité *Shell* à participer en 2009 également. Il se peut que la compagnie hollandaise soit restée frileuse compte tenu des antécédents sur *Sakhalin-II* et des préemptions de l'Etat dont nous avons parlé précédemment. [En 2015, Shell était en discussion pour une alliance avec Gazprom mais les Américains sont intervenus](#) au nom de leurs sanctions à l'égard de la Russie par rapport aux actions militaires Russes en Ukraine, ralentissant le processus.

En 2018, les sanctions s'étaient aggravés sur fond d'interférences de la part de la Russie dans les élections présidentielles américaines de 2016 alors que des études étaient en cours en Novembre 2019 pour voir si l'implication ne venait pas du [gouvernement américain lui-même et si ses liens avec l'Ukraine](#) n'avaient pas eu d'impact sur la production Russe. Ils ont eu un effet sur le développement technologique de la Russie. Les accords passés avec *ExxonMobil* et d'autres compagnies américaines ont forcé Washington à tempérer les sanctions afin que les Majors puissent travailler en Russie. Washington menaçait également *Shell*.

Rex Tillerson, ancien PDG d'*ExxonMobil*, secrétaire d'Etat des Etats-Unis de 2017 à 2018, a tenté de faire influencer la politique du président Trump sur plusieurs sujets : en matière de sanctions à l'encontre de la Russie, sur les Accords de Paris, sur la médiation entre l'Arabie Saoudite et le Qatar, et enfin la poursuite de l'accord sur le nucléaire iranien. Il n'y parvint pas. Tillerson portait en réalité peu d'importance à ces sanctions. Quand il était encore PDG d'[Exxon il avait signé des accords avec la Russie](#). *ExxonMobil* fut condamnée à 2 millions de dollars d'amende.

Selon Tillerson les Etats-Unis se pénalisent eux-mêmes en appliquant ces sanctions, qui ont fait perdre à *ExxonMobil* plusieurs centaines de millions de dollars.

La Russie se tourne par conséquent peu à peu vers la Chine. Cette dernière n'a pas les compétences nécessaires pour aider au développement des projets en eaux profondes et dans l'Arctique. La Russie [a donc besoin des compagnies étrangères occidentales](#) pour pouvoir continuer à se développer. Une victoire des Etats-Unis pour enrayer la course aux ressources du Pôle Nord alors qu'eux-mêmes sont limités par leurs ZEE qu'ils n'arrivent pas à étendre à proximité du cercle polaire suite au refus du Danemark de leur céder le Groënland.

Pendant ce temps *Total* se tourne peu à peu vers la Chine pour commencer à développer ses projets futurs dans l'Arctique. [En 2016, un projet de financement d'une usine de liquéfaction de gaz de Total](#) et du russe *Novatek* à été financé à hauteur de 12 milliards de dollars par des banques chinoises. Le projet est censé démarrer fin 2019 pour un début de [production de gaz liquéfié en 2023](#).

- Le [Shtokman](#) découvert en 1988, gisement situé en Russie dans la mer de Barents, illustre parfaitement le problème de technologie. Le gisement n'a pas encore été exploité. Il est situé en haute-mer hors ZEE à plus de 500km des côtes. Ceci implique une législation nouvelle, de trouver des moyens d'y parvenir, et nécessite la construction du plus long gazoduc sous-marin du monde en arctique. *Gazprom* était en charge du projet et *Total* (France) et *Statoil* (Norvège, devenue désormais *Equinor*) avaient prévu de développer le champ et la partie GNL.

Il était prévu également d'envoyer le gaz vers les Etats-Unis sous forme de GNL. Puis *Gazprom* indiqua qu'il planifiait plutôt de vendre son gaz en Europe [à travers le pipeline NordStream 2](#).

Les deux compagnies se sont retirées du projet entre 2012 et 2015, concluant de la non faisabilité du projet pour l'époque. Le boom du gaz de schiste aux Etats-Unis empêcha les investissements. *Gazprom* a annoncé plus tard que les études seraient reprises dans des conditions de technologies et de marché plus favorables.

Pour revenir sur le pipeline Nordstream 2, une lutte politique internationale s'est enclenchée sur sa construction. Les Américains et les Polonais sont fortement opposés à ce pipeline qui selon eux augmenterait l'influence de la Russie sur l'Europe. Pendant ce temps les autres pays s'associaient avec *Gazprom* et plaçaient leurs compagnies : *Shell* (Pays-Bas), l'Allemagne avec *E.ON* et *Wintershall*, et dont [l'ancien chancelier Schröder est au conseil d'administration de Gazprom](#), *O.M.V.* (Autriche), *Engie* (ex *GDF Suez*), *Total*, et enfin *Technip* (France).

- Le champ de pétrole de gaz [Plataforma Deltana](#) situé offshore du Venezuela. Il a été opéré par *Total*, *Equinor*, *Chevron*. Depuis la nationalisation en 2005 par Hugo Chavez, et le gouvernement Maduro qui a suivi depuis 2013, son exploitation est devenue complexe de par les problèmes géopolitiques entre Maduro et les Etats-Unis. [Chevron est la dernière compagnie américaine opérant sur le sol vénézuélien](#). L'exploitation et la production dépend des compagnies occidentales qui assurent en conditions normales la maintenance des installations et les compagnies d'Etat ne peuvent l'assurer seuls et qui sont actuellement dans des états catastrophiques. [Il est possible que la Chine qui avait déjà commencé à se placer sous Chavez](#) devienne un [acteur majeur suite au départ des américains](#).
- Le champ gazier [Shah Deniz en Azerbaïdjan](#) en mer Caspienne. Découvert en 1999, il fournit la Turquie en gaz à travers le pipeline [Baku-Ceyhan-Tbilissi](#) mis en service en 2006. Il est opéré par *British Petroleum* (Royaume-Uni), *Total* (France), *Equinor* (Norvège), *Lukoil* (Russie), *ENI* (Italie), *NIOC* (National Iranian Oil Company) et *TPAO*

(société nationale des pétroles turque). Il occupe un positionnement stratégique au croisement du Moyen-Orient, de l'Europe, de l'Asie et de la Russie. Tous les acteurs internationaux sont intéressés. [Le champ est un enjeu stratégique et de sécurité majeur](#) pour l'approvisionnement en gaz l'Europe à travers le [Corridor gazier Sud-Européen](#). Selon un rapport du Sénat français, la Russie fournit 50% du gaz et 20% du pétrole consommée en Europe.

Une série d'opérations sont en cours pour utiliser des infrastructures existantes et relier la Caspienne à l'Europe sur un réseau de 3500km à travers trois projets supervisés par British Petroleum : [La South Caucasus Pipeline qui traversera l'Azerbaïdjan et la Géorgie](#), la [Trans Anatolian](#), qui traversera la Turquie, et enfin la [Trans Adriatic](#) qui continuera le transport à travers la Grèce et l'Albanie pour atteindre l'Italie. Les premières livraisons de gaz sont prévues pour 2020.

[Dans la région, Exxon \(Etats-Unis\), Chevron \(Etats-Unis\), Shell \(Pays-Bas\) cherchent également à se positionner.](#) En Septembre 2019, [Equinor lançait une campagne d'exploration sismique](#) dans un secteur proche.

Comme pour la mer de Chine des disputes sur les limites des frontières ont perduré. Avant la chute de l'union soviétique, la mer Caspienne était partagée entre l'Iran et l'URSS. A la chute de l'union soviétique et l'apparition à table du Kazakhstan de l'Azerbaïdjan et du Turkménistan, il fallut redéfinir les cartes. Une question épineuse était et reste à l'ordre du jour : [La Caspienne est-elle une mer ou un lac ?](#) La division de la mer revient à être une division de gisements pétroliers et gaziers. Si la Caspienne est définie comme un lac, les revenus des blocs sur les champs seront à diviser en 5. En cas de statut d'eaux internationales à la mer, le partage se fera sur la proportion de côtes dont chaque état est souverain. Pendant une vingtaine d'années et sans accords sur les statuts, les pays ont exercé leurs droits sur ce qu'ils croyaient être leur possession. Un accord a été conclu en 2018 pour lui attribuer le statut de mer, mais certains points sont encore à confirmer. La Russie compte garder sa dominance militaire, utilisant la Caspienne comme base pour lancer des missiles en Syrie.

[Le traité n'a pas complètement statué sur l'exploitation du sous-sol et les tensions géopolitiques sont toujours palpables](#) : au Nord la Russie le Kazakhstan et l'Azerbaïdjan sont parvenus à diviser leur sous-sol, mais l'Iran, le Turkménistan et l'Azerbaïdjan se disputent encore leurs portions dans le sud.

- Le champ pétrolier et gazier de [Troll, en Norvège](#). C'est l'un des plus grands champs en Mer du Nord, qui renferme plus de 40% du gaz Norvégien. Il a fallu 15 ans entre la découverte du champ et sa production. La Norvège a une politique spéciale en terme de développement pétrolier qui est d'avoir réussi à créer un fond souverain qui soutient toute son économie dans lui nuire. Ce fonds est le plus gros au monde de l'ordre de plus d'un milliard de dollars et il permet de développer l'activité du pays et de subvenir aux financement sociaux futurs.

[L'origine des fonds souverains est majoritairement pétrolier](#), et ces fonds servent à soutenir les entreprises, les gouvernements, aider les banques en cas de crise comme en 2008. On leur attribue un rôle de stabilisateur de l'économie mondiale. Le premier fut créé en [1854 au Texas](#). La logique des fonds pour fonctionner est de désinvestir dans ce qui a fait sa fortune afin d'éviter ce qu'on appelle la [maladie hollandaise](#). Dans

les pays émergents, les ressources des fonds sont souvent mal utilisées, les règles mal respectées. Ceci s'est passé au Venezuela dont nous avons déjà parlé et dont les fonds ont mal été utilisés. La Norvège a déclaré en Octobre 2019 commencer [à se désinvestir de 95 groupes pétroliers](#). Elle veut le faire à terme de tous ses groupes pétroliers à terme, mais elle ne le fera pour l'instant que dans le secteur de l'exploration. Les compagnies qui sont diversifiées également dans la production ne seront pas exclues du fonds, telles que [BP, ExxonMobil, Shell ou Total](#) qui participeront encore au fonds. *Equinor* a une politique spécifique liée au développement de ses champs. Elle cherche à calculer son bilan carbone plus que toute autre compagnie et comment réduire son empreinte. Pour elle les objectifs de la COP21 ne sont pas assez drastiques et elle met en œuvre des politiques de recherche et développement spécifiques. *Equinor* a comparé les différentes compagnies et évalué des matrices en fonctions de ses concurrents et de leur vision à long terme. La plupart des *Supermajors* principalement européennes telles que *Total, BP, Shell* sortent également leurs études tous les ans. Nous en parlerons dans la suite de ce rapport et les perspectives de consommations énergétiques en 2050.

Nous avons vu que l'étude des gisements principaux actuels montre des jeux d'acteurs où les Etats-Unis sont de moins en moins présents. Les sanctions qu'ils imposent ou tentent d'imposer à travers le *Foreign Corrupt Practice Act de 1977* relèvent plus d'une guerre économique à l'encontre de ceux qui voudraient ne pas se plier à leurs exigences plutôt qu'une guerre anti-corruption. Les autres nations vont avoir tendance à se lier pour former des alliances et tentent de contre-attaquer.

4. Les découvertes récentes et l'illusion du peak oil / gaz

a. Le peak oil n'existe pas

Nous avons pu constater que l'espacement de temps entre découverte et production de champs gaziers et pétroliers peut être varié. Il peut prendre de quelques années (2 à 3) à des dizaines voire ne pas aboutir pour causes de problèmes de développements technologiques ou géopolitiques.

Selon la Banque Mondiale, la population devrait atteindre 10 milliards de personnes d'ici 2050. L'Afrique connaîtra une croissance démographique exponentielle poussant sa population à 2,2 milliards d'habitants en 2050, soit ¼ de la population mondiale. Une démographie qui sera en demande d'énergie et majoritairement fossile de par son niveau développement et l'impossibilité d'accès à une technologie verte de par son coût et du volume nécessaire pour répondre à la demande. Aujourd'hui les énergies fossiles représentent encore plus des deux tiers de la consommation énergétique globale. Le monde peut difficilement arrêter la production d'hydrocarbures sans que ceci ait des conséquences économiques et humanitaires graves.

[Selon les Nations Unies](#), le manque en eau affecte près de 40% de la population mondiale, 2.4 milliards de personnes n'ont pas accès à des conditions sanitaires de base, 824 millions de personnes souffrent de malnutrition, 13% de la population mondiale n'a pas accès à l'électricité moderne, et 3 milliards de personnes dépendent du bois, du charbon, du charbon

de bois ou des déchets animaux pour la cuisson et le chauffage. Pour remédier à ces problèmes en plus de l'augmentation de la population, le monde aura un besoin d'apport en énergie qui sera en partie fourni par les énergies fossiles.

On parle souvent de *peak oil / gaz* et que les réserves vont en s'amenuisant. L'amélioration des technologies en réalité et les développements en cours dans l'arctique montre une toute autre réalité. Il se peut qu'à un moment donné, un opérateur ne puisse satisfaire à la demande, pour des questions de délai de construction d'usine de gaz liquéfié, de réseau de pipeline, ou pour raison géopolitique. Mais le marché mondial actuel est tel qu'il y devrait y avoir toujours un autre opérateur pouvant compenser un défaut de production pour en remplacer un autre. [Un risque existe toujours bien sûr comme l'indique l'Agence Internationale de l'Énergie](#), avec une pénurie potentielle en 2025 qui pourrait être due aux manques d'investissements de ces dernières années, mais qui serait temporaire.

Les compagnies pétrolières font pour la plupart des projections pour évaluer les consommations futures en fonction de plusieurs paramètres et permettre d'évaluer leurs besoins en production et investissements.

[Nous avons pris comme exemple celui d'Equinor, préparé par Eirik Wærness](#), économiste en chef de la compagnie. Il définit 3 scénarios possibles :

- « Renouvelables », dans lequel les politiques sur le climat seraient appliquées, il y aurait une coopération globale des Etats et Compagnies, et une transition énergétique rapide.
- « Réformes », influencées par les politiques actuelles, les forces du marché et les technologies principalement.
- « Rivalités », dépendant en plus de la géopolitique et de ses volatilités, d'un manque de coopération, et d'un marché qui se dégrade.

Eirik Wærness montre également des [comparaisons entre états sur leurs efforts pour respecter les Accords de Paris](#). Par exemple dans le modèle actuel, si tous les Etats se comportaient comme la Russie, l'Arabie Saoudite, les Etats-Unis et l'Ukraine, le réchauffement global atteindrait 4 degrés Celsius au lieu de la limite des 1.5 fixés par les accords. Ses prévisions montrent qu'entre 2016 et 2050, dans le meilleur des scénarios, « Renouvelable », le pic d'émissions serait atteint en ce moment et déclinerait par la suite, dans le scénario « Géopolitique », le pic d'émission ne serait atteint que vers 2040 pour décliner lentement par la suite. Ce dernier dépasserait les limites des critères définis lors de la COP21.

La demande en pétrole est actuellement d'environ 90 mbd (*millions barrels per day*, millions de barils par jour). Dans le scénario « Réformes », elle sera à peu près au même niveau qu'actuellement. Dans le scénario « Renouvelables », la demande sera d'environ 52 mbd. Dans le scénario « Rivalités » la demande va augmenter jusqu'à atteindre environ 118 mbd en 2050.

Dans tous les scénarios étudiés on estime que les champs actuellement en production ne fourniront plus que 15 à 40% de leur production actuelle. Le scénario « Renouvelables » avec

le moins de besoins, il faudra que le monde fournisse entre 14 et 38mbd par jour issus de gisements encore non producteurs en plus de la production issue des anciens gisements. Dans le scénario « Géopolitique », il faudra fournir entre 80 et 105 mbd en 2050 en supplément des champs producteurs connus en 2016.

Enfin la demande en gaz d'environ 3900 bcm (billions cubic meters day, milliards de mètres cubes par jour) atteindra environ 4800 bcm dans le cas « Rivalités » et « Réformes » (même résultat) et 3200 dans le cas « Renouvelables ». Dans le cas « Rivalités » il faudra trouver entre trois et cinq fois l'équivalent de la production Russe ou Américaine actuelle sur 30 ans. Dans le cas « Renouvelables », il faudra trouver en supplément de 3 à 4.5 fois l'équivalent de la production Russe annuelle.

Ces prédictions montrent que même dans les scénarios les plus optimistes qui donnent une certaine part aux énergies renouvelables, la demande va être conséquente et pour pouvoir l'honorer, il faudrait en fait maintenir la production actuelle en permanence au même niveau en exploitant de nouveaux gisements pendant que d'autres s'épuisent. Ceci montre que les estimations sont relativement complexes.

Nous avons interviewé George Buzan, consultant en géophysique basé à Houston, et ayant plus de 40 ans d'expérience dans le domaine. Il a été le *business development manager* de plusieurs compagnies (PGS, CGG) pour l'Amérique du Sud et Nord basé depuis le Texas.

Il nous a expliqué que lorsqu'il lisait des articles dans *l'American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers* datant de 1938, le monde manquerait de charbon en 1952. Ceci ne s'est jamais produit. Puis lorsqu'il étudiait à Princeton une nouvelle estimation donnait l'année 1976 pour la fin des réserves de charbon. Le seul paramètre à prendre en compte est d'ordre économique. Les réserves estimées augmentent en permanence pour le gaz. Avec les nouvelles perspectives en haute mer, les réserves ne sont qu'une fonction de la capacité à forer toujours plus profond et plus loin et de pouvoir acheminer les hydrocarbures. Les zones au-delà des ZEE n'ont jamais été explorées et réservent probablement d'énormes ressources.

De plus dans les gisements déjà exploités, on ne récupère en moyenne que 35% du pétrole en place. Et ceci depuis 50 ans. Ce qui signifie que plus de deux tiers du pétrole découvert dans le monde n'a jamais été produit. Les techniques d'amélioration de récupération des réserves sont en place mais sont une question de budget. Certaines petites compagnies viennent sur des gisements abandonnés par les majors et le remettent en production. *Equinor* a une politique dans ses contrats d'augmenter le pourcentage de récupération à au moins 50% au lieu de 30%. Les estimations de réserves de gaz ne font qu'augmenter et nous avons pour plusieurs centaines d'années de réserves en charbon. Nous pouvons donc considérer dans la situation actuelle que les réserves sont théoriquement infinies et que le *peak oil / gaz* peut être reporté indéfiniment.

Le seul facteur qu'il faille prendre en compte est le suivant : plus il devient cher de produire des énergies fossiles, plus il devient intéressant d'obtenir nos énergies des renouvelables. C'est seulement là que la disruption pourra arriver. [La voiture électrique existait déjà au début du 20^{ème} siècle.](#) Mais le point de vue économique l'emporta et c'est la voiture à essence,

moins chère qui continua à être utilisée. [Le cas de l'Uruguay prouve que la disruption peut arriver](#) : historiquement dépendante des imports en énergie fossiles et en électricité, elle a réussi en 10 ans de passer de 40% d'énergies issues de sources renouvelables à 97% en 2018.

b. Les découvertes récentes et les futurs changements de paradigme

Quelques exemples qui peuvent être cités sont les découvertes récentes en Méditerranée. [En Février 2019, ExxonMobil a annoncé la plus grande découverte de gaz aux large des côtes Chypriotes](#) depuis deux ans, dans une zone revendiquée par la Turquie et la Grèce. Cette découverte attise les tensions existantes.

En [2015, ENI découvrait Zohr](#), le plus grand champ jamais découvert en mer Méditerranée au large de l'Egypte à la frontière de sa ZEE, il doublerait les réserves de l'Egypte.

[L'Afrique de l'Ouest est aussi une nouvelle frontière](#) pour l'exploration depuis quelques années. Ses bassins sont similaires à ceux du Pré-sal au large du Brésil. En Juin 2019, l'Angola a lancé de nouveaux [appels d'offres pour des concessions](#) pour relancer l'industrie pétrolière du pays. Le Gabon a fait [une offre similaire](#).

La [République Démocratique du Congo](#) quant-à-elle étend son exploitation aux zones protégées. Il permettrait alors aux exploitant de s'installer dans le Parc National de Nouabalé-Ndoki. Une zone protégée qui semblerait être sécurisée et exploitée par les entreprises pétrolifères Russes suite à la visite du président à Moscou.

[Le Sénégal](#) a également lancé un programme d'exploitation dans le but de faire passer la croissance économique du pays de 9.4% par an de 2021 à 2035.

[Dans un article du New York Times, Clifford Krauss](#), correspondant spécialisé dans le domaine de l'énergie annonçait un nouveau « raz-de-marée » pétrolier pour 2020 qui compliquera encore plus les efforts pour combattre le réchauffement climatique. Il cite le Brésil, la Guyane, la Norvège, dont nous avons déjà parlé, et le Canada qui doublera sa production avec la mise en service d'un pipeline en 2020 qui fournira les Etats-Unis. Concernant le Brésil, [Equinor qui a beaucoup investi offshore ces dernières années au large du Brésil et développe plusieurs champs joue une grande part dans l'augmentation de cette production](#). 1 million de barils supplémentaires arriveront sur le marché en 2020 et 1 million de plus en 2021 sur une production mondiale de 90 millions de brut par jour.

III. Les orientations actuelles décidées pour les prochaines années sont-elles viables dans la lutte contre le changement climatique ?

[Les compagnies comme les Etats n'ont pas d'obligations effectives de réduire leurs émissions suite aux accords de Paris](#). Les pays doivent seulement communiquer aux Nations Unies leurs émissions directes, hors importations et exportations.

Soumises à une pression croissante de la part des populations et gouvernements, les Compagnies pétrolières sont cependant dans une logique globale d'engagement vis-à-vis de

ces accords et ceci peut influencer sur leur politique d'expansion offshore, comme nous allons le voir concernant le GNL.

1. La transition rapide vers le renouvelable : une illusion

a. Des politiques d'exploration non organisées en ce sens

Se référant sur l'article cité précédemment et les politiques d'exploration de toutes part, le combat contre le changement climatique semble aller en se ralentissant. L'augmentation de production décrite précédemment pourra entraîner une chute supplémentaire des cours, qui profitera aux Nations émergentes tels que la Chine ou l'Inde à la pompe et les incitera moins à adopter la voiture électrique.

Un des problèmes est que les politiques d'exploration, comme il a été noté plus tôt dans ce rapport, se font sur des échelles de temps très longues. Il est difficile d'enrayer ce qui a été planifié 20 ans auparavant.

Même si l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables devraient progresser le plus rapidement dans le mix énergétique, les énergies fossiles vont [toujours représenter plus des trois quarts de la demande mondiale en 2040.](#)

Les sources renouvelables, telles que l'énergie éolienne et solaire, ont vu leurs coûts d'exploitation diminuer considérablement ces dernières années. Elles présentent toutefois l'inconvénient de fournir de l'électricité de façon intermittente et ne permettent pas une gestion aisée en période de pic par exemple en hiver, comme peuvent le faire les centrales à combustibles fossiles ou à fission. En plus de ces limites techniques, ces solutions de rechange sont trop coûteuses pour être utilisées à une échelle suffisamment grande. Elles ne pourront donc pas se substituer complètement aux ressources énergétiques d'origine fossile dans les 30 à 50 prochaines années.

b. Le rôle des banques Américaines dans l'entrave à la transition

[Depuis l'accord de Paris sur le changement climatique, les banques celles-ci ont fourni plus de 700 milliards de dollars de financement aux compagnies qui investissent dans le développement du charbon, du pétrole et du gaz.](#)

En haut du classement figure le géant de *Wall Street JPMorgan Chase*, qui a fourni 75 milliards de dollars à des entreprises en expansion dans des secteurs tels que la fracturation hydraulique ou l'exploration pétrolière et gazière dans l'Arctique.

Entre 2016 et 2019, il est estimé qu'environ 1 900 milliards de dollars ont été prêtés par les banques pour investir dans les hydrocarbures. *Citigroup, Bank of America et Wells Fargo* figurent parmi les prêteurs principaux.

En comparaison, [la prévision d'investissement sur une période 3 fois plus longue](#) par les banques dans les énergies renouvelables est de l'ordre de 1000 milliards (prévision entre 2018 et 2030)

Dans ce contexte, nous voyons que les investissements sont encore orientés vers les énergies fossiles, et permet encore aux Etats-Unis ou à la Chine de ne pas être inquiétés par un changement de politique rapide qui les obligerait à changer rapidement leur stratégie.

2. Les Compagnies Pétrolières sont les premières à devoir prendre des mesures pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, les Américaines à la traîne

[Les 20 compagnies à l'origine des plus de 35% des émissions de dioxyde de carbone et de méthane mondiales depuis 1965 sont toutes des compagnies pétrolières.](#) 12 de ces compagnies sont des Nationales, *Saudi Aramco* figurant au premier rang de la liste, suivi de près par *Chevron*, *Gazprom*, *ExxonMobil*, *la National Iranian Oil Company*, *BP* et *Shell*. Ceci est proportionnel à leur production d'hydrocarbures.

Elles ont par conséquent un rôle majeur à jouer pour initier l'enrayement du réchauffement climatique et contribuer à soigner leur image abîmée de pollueurs.

a. Le gaz déclaré comme allié de la transition énergétique par les Compagnies Pétrolières

Les politiques visant à lutter contre le changement climatique affecteront fortement les marchés des combustibles fossiles si elles sont appliquées à la lettre. Deux éléments en influenceront l'évolution : premièrement on s'attend à une croissance de la demande de gaz dans presque tous les scénarios. À mesure que des pays comme la Chine et l'Inde continueront de se développer, ils reproduiront en effet les mêmes modèles de production et de consommation d'énergie que les pays développés. Cela continuera d'accroître la demande d'hydrocarbures pour le transport terrestre, la production d'électricité et le transport aérien. Deuxièmement, les efforts globaux visant à réduire les émissions de carbone et à améliorer la qualité de l'air représentent une orientation claire qui exige une utilisation réduite des combustibles fossiles.

Il existe de nombreuses combinaisons de charbon, de pétrole et de gaz qui pourraient constituer la part fossile de l'approvisionnement énergétique mondial dans le cadre des *INDC* (anglais pour « les contributions déterminées au niveau national », soit les réductions des émissions de gaz à effet de serre au titre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques) et qui peuvent satisfaire ces conditions. La combinaison de ces sources variera en fonction de l'utilisation de l'électricité, de la chaleur et des transports et d'une région à l'autre. La combinaison sera également déterminée par les coûts relatifs des différentes sources d'énergie dans chaque région, comme en témoignent les développements du gaz de schistes aux États-Unis, les politiques de l'Union Européenne en matière de carbone et l'évolution des projections de la [demande en Asie et en GNL](#).

Concernant l'Asie, les analystes prévoient que sa demande devrait croître de 2 % par an sur le long terme. La croissance prévue de la demande fera du gaz le combustible fossile le plus utilisé d'ici 2040. Le GNL jouera un rôle essentiel pour répondre à la demande avec des taux

de croissance annuels de 4 à 5 %. Il contribuera à réduire les émissions de carbone en étant utilisé comme combustible de remplacement dans les centrales à charbon actuelles. De même le remplacement du pétrole au profit du gaz comme carburant de transport pourra réduire les émissions.

- b. Le coût du GNL constitue un obstacle au développement de l'exploitation des gisements offshore

La demande en GNL devrait doubler d'ici à 2030 pour atteindre 550 millions de tonnes par an. Nous avons vu que la construction des infrastructures nécessaires demande des investissements l'ordre de plusieurs dizaines de milliards de dollars qui pourront alors être [rentabilisées par l'augmentation de cette demande](#). Seules les majors sont en mesure de construire ce type d'infrastructure. [Seulement 8% de la capacité estimée en GNL est entrée en phase de construction](#), il est aussi plausible que des solutions d'énergies renouvelables arrivent sur le marché avant la fin de leur construction. [La banque Lazard](#) dans son rapport annuel a montré que l'énergie éolienne ou photovoltaïque est déjà aussi rentable que le GNL aujourd'hui.

- c. Le GNL comme émetteur de gaz à effet de serre

[Une étude sur les émissions en Australie](#) montre qu'en réalité, la production de GNL émettrait des émissions durant l'extraction des puits dus à des fuites, et également lors de la liquéfaction. Au vu de la quantité qui va en augmentant, il a été évalué que sa production contribuait à [5% des émissions en 2018 et pourrait atteindre jusqu'à 17% en Australie](#). Afin de satisfaire les objectifs des accords de Paris, les émissions de méthane devraient être réduits de 35% entre 2010 et 2050. [Globalement le méthane contribue à 16% des émissions de gaz à effet de serre et le dioxyde de carbone \(CO2\) à 76 %](#). Un autre paramètre qui est difficilement quantifiable est le dégel potentiel du permafrost. [Il est évalué par la NASA](#) que les émissions de méthanes qui en écouleraient pourraient être bien plus importantes que prévues et nécessiteraient des réductions d'émissions bien plus drastiques que tous les scénarios envisagés.

- d. L'utilisation de l'hydrogène en combinaison du gaz

Un rapport de l'IAE, [« The Future of Hydrogen »](#), met en avant les opportunités liées à la fusion entre évolution technologique et énergie maîtrisée permettant de répondre aux besoins à venir d'ici 2040. Les préconisations de l'IAE permettant cette transition sont alors principalement : «

- Encourager d'abord les zones côtières (et surtout les ports) à utiliser de l'H2 propre et à capturer le CO2 émis ;
- Injecter 5% d'H2 dans les réseaux de gaz naturel ce qui réduirait les émissions partiellement ;
- Étendre son utilisation aux transports de long-court ou de fret ;
- Ouvrir les premières routes commerciales internationales pour l'H2. »

Mis à part l'injection d'H2 dans les réseaux de gaz, ceci ne serait pas fait par les Compagnies Pétrolières qui entreraient en concurrence avec d'autres industries.

e. Les terminaux de GNL, un outil géopolitique futur et un retard américain

Plus de 212 terminaux de GNL sont en développements, 116 terminaux d'exportation (liquéfaction) et 86 terminaux d'importations. Leur situation géographique déterminera stratégiquement les possibilités de souveraineté des Etats d'approvisionnement en cas de crise. [La France en possède 4 à ce jour.](#) Les Etats-Unis n'en possède qu'une dizaine en liquéfaction et le même nombre en importations.

f. Des énergies renouvelables qui proviendraient des Compagnies pétrolières elles-mêmes ? Les politiques existent, mais ne viendront-pas des Etats-Unis

Les compagnies pétrolières ont compris que les investissements étaient nécessaires pour réduire leur empreinte carbone et que le but et la solution à très long terme était de devenir des « compagnies d'énergie ».

Parmi les majors, toutes sauf *ExxonMobil (Etats-Unis)* ont développé ou sont en voie de développement d'actifs liés au solaire et à l'éolien. *Petrobras* et *Total* développent également des solutions hydroélectriques. Leur activité en terme de recherche en renouvelables est liée à leur réserves prouvées en pétrole. En général, [plus leurs réserves sont grandes, moins elles ont investi dans la recherche](#) *ExxonMobil, Petrobras (Brésil), Chevron (Etats-Unis)*, possédant le plus de réserves restent orientées vers les énergies fossiles. *BP, Shell, Equinor, Total, Eni et Equinor* en revanche montrent qu'elles ont déjà entamé leur transition vers des Compagnies d'Energie, *BP* possède des ressources plus conséquentes que les autres, et similaires à celles d'*ExxonMobil*. La plupart ont des équipes de recherche en biocarburants. Le stockage d'énergie est également un de leurs axes de recherche principaux. Elles ont même créé des fonds de *Venture Capital* pour investir dans les énergies renouvelables pour 60% d'entre elles.

g. L'utilisation de techniques d'extraction comme solution à la réduction d'émissions

Quelques laboratoires de recherches espèrent pouvoir augmenter le taux de récupération des réservoirs de 35% à 50% dont nous avons parlé en injectant du CO2 qui est un des gaz à effet de serre : [cette technique est le captage-stockage](#). Les premiers opérateurs qui pourront faire ceci, spécialement offshore, pourront réduire les émissions globales tout en augmentant leurs réserves.

CONCLUSION

L'exploration géophysique offshore est un secteur d'activité historiquement Français, qui s'est internationalisé au fil du temps. La plupart des compagnies de ce secteur se sont délocalisées à un moment ou à un autre aux Etats-Unis, implantant leur siège social à Houston, Texas, qui fut longtemps la capitale mondiale historique du pétrole. Avec les cycles de prix du baril, les acteurs qui ont survécu sont le fruit de multiples joint-ventures qui se sont construites et déconstruites dans un secteur extrêmement spécialisé.

Une partie de celles encore en activité opère en mer sous pavillon Norvégien. D'autres sont enregistrées aux Emirats Arabes Unis, mais sont constituées d'équipes Hollandaises, Françaises ou Norvégiennes et Américaines. (cf II,1). La Chine et la Russie sont également représentées et ont formé des alliances avec des compagnies respectivement Américaines et Françaises. Outre leur expérience d'acquisition de données en mer, les compagnies de services géophysiques occidentales ont établi un savoir-faire unique qui leur permet de leur apporter leurs compétences aux Compagnies pétrolières. Les bases de données cartographiant les fonds marins, acquises durant plusieurs décennies leur permettent de garder une avance sur des acteurs qui voudraient s'introduire sur le marché.

Face aux Compagnies pétrolières qui possèdent une expertise similaire, (leur personnel étant souvent issu de la géophysique), elles assurent principalement désormais une fonction de support technique pour les aider à explorer leurs gisements, améliorer leurs rendements ou chercher de nouvelles frontières.

Ces dernières se répartissent entre les compagnies Nationales et les Internationales (Majors). Les Nationales ont souvent un poids majeur dans l'économie de leur Pays.

Le Moyen-Orient est le berceau des découvertes des plus grands gisements offshore mondiaux. La compagnie nationale iranienne *NIOC* et la compagnie Saoudienne *Saudi Aramco* sont deux cas particuliers au sein de cette région. Leurs réserves gigantesques leur donnent un poids potentiel de régulateur ou de déstabilisateur des marchés. L'une profite de relations privilégiées avec les Etats-Unis alors que l'autre est sous le coup de ses sanctions.

En Europe, les Etats ont souvent des politiques liées à l'environnement et sont sous pressions de lobbies pour ne pas exploiter leur sol et leurs ressources offshore (dans leurs ZEE), ce qui les fait aller chercher leurs ressources à l'étranger par l'intermédiaire de compagnies privées présentes sur leurs sols (*Total* en France, *BP* au Royaume-Uni, *Shell* aux Pays-Bas, *ENI* en Italie) Ces compagnies pétrolières ont su se doter d'atouts technologiques leur permettant d'évoluer sur plusieurs tableaux. Elles se positionnent sur tous les continents pour développer les champs de compagnies Nationales, comme par exemple au large du Mozambique, du Brésil, de la Russie, en Mer Méditerranée, dans la Caspienne. Certaines majors Américaines participent également à l'exploitation des gisements telles qu'*ExxonMobil* et *Chevron*.

Les Etats-Unis, historiquement à l'œuvre dans une gestion impérialiste des actifs pétroliers, jouent encore un rôle de gendarme, utilisant toutes les ressources nécessaires pour entraver ceux qui tenteraient de lui faire de l'ombre. *Total* (France) et *Shell* (Pays-Bas) ont dû

abandonner des contrats sous menaces de sanctions américaines lorsqu'ils essayaient d'opérer : *Total* en Iran et en Russie et *Shell* en Russie.

Equinor, ancienne compagnie d'Etat Norvégienne devenue multinationale est un cas à part. En plus de s'étendre à l'international au même niveau que les compagnies Européennes précédemment citées, sa manne pétrolière lui a permis de créer le plus gros fond souverain du monde, permettant à la Norvège de développer, de diversifier l'activité du pays et d'investir dans les fonds publics.

La situation des Etats-Unis au niveaux de l'exploration offshore montre un affaiblissement de sa position sur l'échiquier mondial : Les majors américaines se concurrencent déjà entre elles ce qui engendre la faillite de certaines. Elles essayent de s'agrandir pour diminuer leurs coûts de production mais semblent souffrir de vision à trop court terme comme le développement du gaz de schiste au détriment de conservations de positions offshore à l'international pour certaines.

Certaines politiques sont également antagonistes et complexes sur le fond de protection de l'environnement : des associations de protection appuyées par le gouvernement Américain limitent les explorations des ZEE au large de l'Atlantique. Dans les zones autorisées, le gouvernement américain tente de relancer l'exploration grâce à des ventes aux enchères. Son *Foreign Corrupt Practice Act de 1977* a même desservi l'une de ses propres compagnies, *ExxonMobil*, et lui aurait fait perdre des centaines de millions de dollars. Les derniers développements en Mer Caspienne et l'acheminement prochain de gaz à destination de l'Europe les contrarie. Ils tentent encore d'utiliser l'extraterritorialité de leur loi pour imposer des sanctions économiques et à terme vont s'isoler, les autres nations vont s'allier pour répondre à ces attaques économiques.

L'Arctique est un des enjeux majeurs qui cristallise toutes les tensions. Les Etats-Unis ont tenté d'élargir récemment leur position en proposant de racheter le Groënland. Ils craignent que la Russie la précède et ne peuvent exploiter leurs ressources offshore que dans le Golfe du Mexique. Pour l'instant, les limites technologiques et les conditions de marché ont interrompu le développement de gisements trop éloignés des côtes Russes.

Le domaine de l'exploration géophysique au-delà des 200 miles des ZEE est encore une Terra quasi Incognita, mais de nouveaux équipements et technologies de plus en plus autonomes et conçus pour ces zones hostiles sont déjà prévues par les compagnies de services géophysiques. Seules les compagnies occidentales pourront aider la Russie, accompagnées de la Chine.

Les investissements récents dans des projets de GNL pour anticiper les futures demandes énergétiques dévoilent des besoins d'alliances de plusieurs Majors Européennes (*Total*, *ENI*, Américaines (*ExxonMobil*), Chinoises (*CNPC*) pour parvenir à trouver les investissements, avec une politique apparente américaine n'ayant pas prévu un développement majeur de ce type d'infrastructure dans les ports du territoire américain.

La Chine sort également du lot, en apparaissant sur tous les tableaux, en Amérique du Sud, sur les nouveaux développements des champs au large de l'Afrique de l'Ouest, en Russie, au Moyen-Orient, et en Asie du Sud-Est.

Un autre paramètre et non des moindres doit cependant être intégré à l'analyse et a le potentiel de redistribuer les cartes : celui du réchauffement climatique. Les compagnies pétrolières sont elles-mêmes conscientes que les énergies qu'elles fournissent sont à l'origine de dérèglements qui pourraient impacter l'avenir de la planète dans un futur proche.

Une partie des majors a intégré ce paramètre et évalue les possibilités et options qu'elles pourraient envisager pour parvenir à les résorber et encore une fois, les Etats-Unis ne semblent pas l'avoir pris en compte de manière sérieuse. Leur politique à court terme d'exploitation de leurs ressources, leur vision en terme d'enjeux climatiques, et leur agressivité économique envers les nations qui ne respecteraient pas leur législation va tendre à faire émerger de nouvelles alliances stratégiques, économiques et politiques dans un monde qui aspire à une résolution de tensions sur des modes plus diplomatiques.

L'économie et le marché, dans un contexte d'accroissement de démographie mondiale semblent être une machine difficile à arrêter sans une coopération globale de tous les acteurs en présence. Leurs préoccupations et conflits d'intérêts géopolitiques devront être résolus rapidement pour parvenir à enrayer ce réchauffement et ne pas atteindre le point de non-retour.

BIBLIOGRAPHIE

- Article, [La diplomatie pétrolière du Venezuela : quelle viabilité ?](#), [www.cairn.info](#), Marguerite Desmichelle, 18/03/2014
- Site web PRCM, [www.prcmarine.org](#)
- Rapport, [Gestion environnementale de l'exploitation de pétrole offshore et du transport maritime pétrolier](#), [www.prcmarine.org](#)
- Compte-rendu, [Résultat du sommet climatique de Paris \(COP21\)](#), [www.climat.be](#)
- Etude d'impact, [Mettant fin à la recherche ainsi qu'à l'exploitation des hydrocarbures conventionnels et non conventionnels et portant diverses dispositions relatives à l'énergie et à l'environnement](#), [www.assemblée-nationale.fr](#)
- Article, [Varadkar Announces Ban on Oil Exploration in Irish Waters](#), [www.maritime-executive.com](#), The maritime executive, 24/09/2019
- Article, [Proposed ban on oil exploration greeted with 'trepidation'](#), [www.irishtimes.com](#), Barry O'Halloran, 30/10/2019
- Report, [Latest oil finds suggest Guyana will become richest nation per capita in hemisphere](#), [www.caribbean-council.org](#)
- Article, [Will Guyana soon be the richest country in the world?](#), [www.bbc.com](#), Simon Maybin, 09/05/2019
- Article, [The World's Newest Petrostate Isn't Ready for a Tsunami of Cash](#), [www.bloomberg.com](#), Kevin Crowley, 13/08/2019
- Article, Les pistes, à 500 milliards d'euros, pour en finir avec les voitures essence et diesel, [www.lemonde.fr](#), Stéphane Mandard, 20/03/2019
- Article, [Executive Order: Offshore Drilling Back On](#), [www.americanactionforum.org](#), Kimberly VanWyhe, 05/10/2017
- Article, [Federal judge declares Trump's push to open up Arctic and Atlantic oceans to oil and gas drilling illegal](#), [www.washingtonpost.com](#), Juliet Eilperin, 30/03/2019
- Article, [Congressman Johnson seeks to end 'government overregulation' with reintroduction of Sea Act](#), [www.bossierpress.com](#), 25/06/2019
- Article, [Obama Serves Coastal Residents By Denying Seismic Permits](#), [www.cleanenergy.org](#), Chris Carnevale, 07/01/2019
- Publication, [The Nation Cannot Afford to Delay Atlantic Seismic](#), [www.noia.org](#)
- Publication, [Time to Modernize the Marine Mammal Protection Act](#), [www.iagc.org](#)
- Article, [U.S. Interior official suggests Trump drilling proposal will include Atlantic: recording](#), [www.reuters.com](#), Nichola Groom, 15/04/2019
- Article, Americans would rather reduce oil and gas exploration than 'drill, baby, drill', [www.washingtonpost.com](#), D Fears & S Clement, 25/10/2019
- Publication, [Interior Proposes Region-Wide Oil and Gas Lease Sale for Gulf of Mexico](#), [www.doi.gov](#), 07/10/2019
- Publication, [On a du pétrole mais on n'a plus d'idées](#), [www.loiklelochprigent.com](#)
- Publication, [Ressources en hydrocarbures de la France](#), [www.ecologique-solidaire.gouv.fr](#), 01/10/2019
- Report, [World Energy Outlook 2018](#), [www.iaea.org](#), 2018
- Report, [Monthly Oil Market Report - November 2019](#), [www.momr.opec.org](#), 11/2019
- Article, [Substances minérales et propriété foncière](#), [www.cairn.info](#), Alain Liger, 02/2014
- Commentaire, [Société Vermilion REP \(Barème de la redevance progressive de mines d'hydrocarbures liquides\)](#), [www.conseil-constitutionnel.fr](#), 29/03/2019
- Etude, [L'ouverture de l'amont pétrolier à des compagnies privées](#), [www.journals.openedition.org](#) Sylvain Rossiaud, 2015
- Note, [L'exploration et l'exploitation pétrolière en mer](#), [www.senat.fr](#), 01/2013
- Report, [Outorga dos contratos de partilha de produção para atividades de exploração e produção de petróleo e gás natura](#), [www.rodadas.anp.gov.br](#), 16/09/2019
- Report, [OE 2019: Brazil prepares for four bid rounds](#), [www.offshore-mag.com](#), Offshore staff, 03/09/2019
- Publication, [Os regimes de concessão e de partilha](#), [www.rodadas.anp.gov.br](#), 27/10/2017
- Report, [Analyst calls for tax, licensing reforms to boost Brazil bid rounds](#), [www.offshore-mag.com](#), Offshore staff, 08/11/2019
- Note, [L'exploration et l'exploitation pétrolières en mer](#), [www.senat.fr](#), 01/2013
- Etude, [L'ouverture de l'amont pétrolier à des compagnies privées](#), [www.journals.openedition.org](#), 2015

Publication, [Les plates-formes en mer et le droit international - Annuaire Français de Droit International, www.persee.fr](http://www.persee.fr), P Gautier & JM Tassin, 2013, pp185-220

Publication, [Arctic oil and natural gas resources, www.eia.gov](http://www.eia.gov), 20/01/2012

Publication, [When it comes to arctic political strategy, America lags behind, www.hub.jhu.edu](http://www.hub.jhu.edu), Greg Rienzi

Cartographie, [Cartographie ISEMAR / productions gazières et pétrolières offshore, www.isemar.fr](http://www.isemar.fr), J Drisch, ISEMAR, 2010

Report, [Exploration-production investments, onshore and offshore drilling activities and markets, geophysics and offshore construction, www.ifpenergiesnouvelles.com](http://www.ifpenergiesnouvelles.com), 02/04/2019

Publication, [Future Exploration and Exploitation Potential, www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com), Don Hallett, Daniel Clark-Lowes, Petroleum Geology of Libya (Second Edition), 2016

Publication, [https://www.shearwatergeo.com/14/about-us/our-company, www.shearwatergeo.com](https://www.shearwatergeo.com/14/about-us/our-company)

Publication, [https://www.cgg.com/en/Investors/Press-Releases/2019/06/CGG-Awarded-Multi-Year-Processing-Contract-Equinor, www.cgg.com](https://www.cgg.com/en/Investors/Press-Releases/2019/06/CGG-Awarded-Multi-Year-Processing-Contract-Equinor), 11/06/2019

Article, [Des problèmes inverses en physique, www.refletsdelaphysique.fr](http://www.refletsdelaphysique.fr), Georges Jobert

Lecture, Supercomputers in Seismic Exploration, Volume 21, 1st Edition – Klaus Helbig, E. Eisner, 30/06/1988

Présentation, [Exploration seismology and the return of the supercomputer, www.cray.com, www.psg.com](http://www.cray.com)

Article, [Oil group Total hopes new supercomputer will help it find oil faster and more cheaply, www.reuters.com](http://www.reuters.com), Bate Felix, 18/06/2019

Article, [Total Signs Deal With Iran, Exposing It to Big Risks and Rewards, www.nytimes.com](http://www.nytimes.com), Stanley Reed, 03/06/2017

Article, [Total, un gouvernement bis, www.monde-diplomatique.fr](http://www.monde-diplomatique.fr), Alain Deneault, 08/2018

Publication, [U.S.-Saudi Arabia Relations, www.cfr.org](http://www.cfr.org), 07/12/2018

Article, [Saudi Aramco : l'introduction en Bourse du géant pétrolier saoudien se précise, www.lemonde.fr](http://www.lemonde.fr), 02/11/2019

Article, [The World's Biggest IPO Is Coming: What You Should Know About Aramco, www.forbes.com](http://www.forbes.com), Ellen R Wald, 25/02/2017

Publication, [INVESTING FOR THE FUTURE, www.vision2030.gov.sa](http://www.vision2030.gov.sa)

Article, [How real is Saudi Arabia's interest in renewable energy?, www.theguardian.com](http://www.theguardian.com), Michael Safi, 12/10/2019

Article, [Le Mozambique, entre gaz et djihad, www.lemonde.fr](http://www.lemonde.fr), Cyril Bensimon, 15/11/2019

Article, [The Occidental-Anadarko Petroleum Merger's Crude Truth About Oil Prices, www.fortune.com](http://www.fortune.com), Jen Wiczner, 16/05/2019

Publication, [TEXAS AND PACIFIC RAILWAY, www.tshaonline.org](http://www.tshaonline.org), G C Werner

Article, [Exclusive: Occidental seeks up to \\$700 million for Anadarko assets in Wyoming, Colorado – sources, www.reuter.com](http://www.reuter.com), J Hiller & D French, 11/11/2019

Article, [Occidental to sell parts of Anadarko after debt-fueled acquisition, www.uk.reuters.com](http://www.uk.reuters.com), J Hiller, 28/05/2019

Article, [Exxon to make \\$500 million initial investment in Mozambique LNG project, www.reuters.com](http://www.reuters.com), 08/10/2019

Article, [Exxon fined \\$2m for violating Russia sanctions while Rex Tillerson was CEO, www.theguardian.com](http://www.theguardian.com), 20/07/2017

Article, [Total buys 10 percent stake in Arctic LNG 2 project from Novatek, www.reuters.com](http://www.reuters.com), Sudip Kar-Gupta, Bate Felix and Katya Golubkova; Editing by Mark Potter, 05/03/2019

Article, [He used to rule Germany. Now, he oversees Russian energy companies and lashes out at the U.S., www.washingtonpost.com](http://www.washingtonpost.com), R Noack, 12/08/2019

Article, [China will determine the future of Venezuela, www.aljazeera.com](http://www.aljazeera.com), C Eduardo Pina, 14/07/2019

Publication, [BP in Azerbaijan, www.bp.com](http://www.bp.com)

Article, [Exxon And Chevron Hope To Cash In After New Caspian Summit, www.forbes.com](http://www.forbes.com), A Cohen, 09/08/2019

Article, [Russia and 4 Other Nations Settle Decades-long Dispute Over Caspian Sea, www.nytimes.com](http://www.nytimes.com), A E Kramer, 12/08/2018

Podcast, [L'éco touche le fond – Entendez-vous l'éco ?, www.franceculture.fr](http://www.franceculture.fr), T de Rocquigny, 11/11/2019

Publication, [17 Goals to Transform Our World, www.un.org](http://www.un.org)

Publication, [Improving recovery rates \(IOR\), www.equinor.com](http://www.equinor.com)

Publication, [Timeline: History of the ElectricCar, www.energy.gov](http://www.energy.gov)

Article, [ExxonMobil makes biggest natural gas discovery in two years off the coast of Cyprus, www.cnbc.com](http://www.cnbc.com), N Kouakis, 28/02/2019

Publication, [Zohr: production underway in record time, www.eni.com](http://www.eni.com)

Article, [La gestion des risques pétroliers et gaziers au Sénégal, www.portail-ie.fr](http://www.portail-ie.fr), Karima Alami, 31/10/2019

Article, [Flood of Oil Is Coming, Complicating Efforts to Fight Global Warming, www.nytimes.com](http://www.nytimes.com), C Krauss, 03/11/2019

Article, [EQUINOR QUER AMPLIAR ENTRE TRÊS E CINCO VEZES A PRODUÇÃO NO PAÍS E SE APROXIMA MAIS DA CADEIA FORNECEDORA, www.petronoticias.com](http://www.petronoticias.com), D de Souza, 01/11/2019

Article, [World Energy Outlook 2019 : différents scénarios mais toujours beaucoup d'énergies fossiles, www.connaissancedesenergies.org](http://www.connaissancedesenergies.org), 13/11/2019

Article, [Top investment banks provide billions to expand fossil fuel industry, www.theguardian.com](http://www.theguardian.com), P Greenfield, 12/10/2019

Article, [Top Renewable Energy Financiers Reveal Pathway To \\$1 Trillion In U.S. Investment, www.forbes.com](http://www.forbes.com), Energy Innovation: Policy and Technology, 11/07/2018

Article, [Revealed: the 20 firms behind a third of all carbon emissions, www.theguardian.com](http://www.theguardian.com), 09/10/2019

Report, [The Role of Natural Gas in the Energy Transition, www.iug.org](http://www.iug.org), IAE WEO, 2016

Report, [The New Gas Boom, www.globalenergymonitor.org](http://www.globalenergymonitor.org), Global Energy Monitor, 06/2019

Report, [Levelized Cost of Energy and Levelized Cost of Storage 2018, www.lazard.com](http://www.lazard.com), 08/11/2018

Article, ['Problem in waiting': why natural gas will wipe out Australia's emissions gains, www.theguardian.com](http://www.theguardian.com), Adam Morton, 12/11/2018

Article, [Booming LNG industry could be as bad for climate as coal, experts warn, www.theguardian.com](http://www.theguardian.com), Adam Morton, 02/07/2019

Article, [Global Greenhouse Gas Emissions Data, www.epa.gov](http://www.epa.gov)

Article, [Unexpected future boost of methane possible from Arctic permafrost, www.climate.nasa.gov](http://www.climate.nasa.gov), E Gray, 20/08/2018

Report, [The Future of Hydrogen, www.static.mediapart.fr](http://www.static.mediapart.fr), IEA for the G20, JAPAN, 06/2019

Etude, [réduire les émissions industrielles de co2: le captage et stockage du co2, www.ifpenergiesnouvelles.fr](http://www.ifpenergiesnouvelles.fr)