

## Les grands fonds marins, quel avenir pour les ressources minérales?

*La production terrestre de certains matériaux essentiels au fonctionnement de nos technologies est aujourd'hui assurée majoritairement par un nombre restreint de pays, faisant courir le risque de ruptures dans la chaîne d'approvisionnement pour des Etats développés comme la France. La question de se tourner vers les ressources des grands fonds marins est devenue de plus en plus prégnante, mais surtout envisageable. Si les ressources des grandes profondeurs sont connues depuis la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle<sup>1</sup>, il n'en demeure pas moins que leur situation, leur composition et les procédés d'extraction ne sont pas encore totalement établis. Cet intérêt renouvelé pour les activités d'extraction minière sous-marines fait bouger les lignes à la fois d'un point de vue technologique et juridique. Les entreprises minières commencent à mener des tests sur des procédés industriels d'extraction, alors que la volatilité des cours des matériaux, les investissements de base et la rentabilité du secteur sont loin d'être stables. En parallèle, les Etats et les organisations internationales cherchent à créer un cadre juridique permettant d'accueillir et d'encadrer ces activités, tout en assurant la protection de l'environnement marin.*

### Des ressources stratégiques

Lorsqu'il est question des ressources minérales des grands fonds marins, il est généralement fait état de trois types de formations que sont: les encroûtements cobaltifères, les sulfures polymétalliques et les fameux nodules polymétalliques. Ces matériaux sont présents à différentes profondeurs. Ainsi, les nodules, ces galets noirs jonchant le fond des océans, sont largement présents de 4 000 à 6 000 m. Les encroûtements cobaltifères les plus riches se trouvent à des profondeurs allant de 800 à 2 500 m. Enfin, les sulfures polymétalliques, caractérisés par leurs cheminées hydrothermales (dont les panaches peuvent atteindre jusqu'à 400°) se forment dès 800 m de profondeur.

Ces ressources sont intéressantes car leur composition est faite de matériaux à forte valeur ajoutée, qui peuvent être qualifiés de "stratégiques" pour nos économies et nos outils de défense. Les matériaux sont dits stratégiques lorsque ceux-ci ont une place majeure dans la composition des technologies que nous utilisons au quotidien, ou dans les industries de pointe et de défense<sup>2</sup>. Cette dépendance

économique forte fait donc planer le risque d'une rupture dans la chaîne d'approvisionnement, pouvant même les faire passer de stratégiques à "critiques". Il est ainsi possible de citer en exemple les fameuses terres rares, produites à 98% par la Chine. Certains de ces matériaux sont donc présents, en faible quantité, dans les trois types de formations explicitées précédemment. Il est ainsi possible de mettre en exergue la présence du cuivre (essentiel dans les composants électriques), du manganèse (renforce les propriétés du cuivre et de l'acier), du nickel (superalliages aéronautiques et acier inoxydable), ou encore de la silice (fabrication de verres optiques, batteries de téléphones).

La situation géographique de ces gisements est aujourd'hui connue dans ses grandes lignes. Il reste cependant à cibler les plus rentables. Certains sont déjà identifiés comme ayant un plus fort potentiel. Il s'agit par exemple de ceux de la *Clairon Clipperton Zone (CCZ)*. Selon l'IFREMER une zone d'intérêt représentant 15% des fonds marins du Pacifique serait dotée de plus de 34 Mds de tonnes de nodules, soit 7,5 Mds de tonnes de manganèse et 275 M de tonnes de cuivre. A titre de comparaison la production de cuivre s'élevait en 2018 à environ 20 M de tonnes. L'exploitation de cette zone couvrirait donc environ 13 années de notre consommation actuelle. D'autres gisements sont également repérés comme à fort potentiel dans l'océan Indien, ou encore sur la dorsale Atlantique (*Mid Atlantic Ridge*).

### Deux espaces d'exploitation différents

La situation géographique de ces ressources sur le sol et le sous-sol du globe peut les positionner dans deux espaces juridiques différents. L'un relève du droit international et l'autre du droit national. Sur le plan de la scène internationale, la Convention de Montego Bay sur le droit de la mer de 1982, règle la question d'espaces maritimes sur lesquels les Etats côtiers peuvent faire valoir des droits. Il existe ainsi pour ce qui concerne la surface et la colonne d'eau la mer territoriale, la Zone économique exclusive (ZEE) et la haute mer. Mais deux autres espaces plus méconnus traitant spécifiquement du sol et du sous-sol ont été qualifiés juridiquement dans ce traité: il s'agit de la Zone et du plateau continental. Les dispositions juridiques s'appliquant à ces deux concepts sont bien différentes. Le plateau continental d'un Etat côtier est constitué par "les fonds marins et leur sous-sol au-delà de sa mer territoriale, sur toute l'étendue du prolongement naturel du territoire terrestre de cet Etat". Il

<sup>1</sup> L'expédition britannique du HMS Challenger fin des années 1870 étant reportée comme la première à mettre en évidence l'existence des nodules polymétalliques.

<sup>2</sup> PAILLARD (C.A), « La question des minerais stratégiques, enjeu majeur de la géoéconomie mondiale », in *Géoéconomie*, 2011/4, n°59, page 19

s'étend de facto jusqu'à 200 milles marins, mais l'Etat côtier peut faire valoir des droits sur un plateau continental au-delà des 200 milles marins, s'il estime que le rebord de la marge continentale va au-delà de cette distance. Ce plateau continental "étendu" peut quant à lui atteindre jusqu'à 350 milles marins. Une fois que l'emprise de l'Etat côtier est reconnue, il acquiert des droits souverains et exclusifs et exerce sa juridiction pour l'exploitation des ressources de son plateau continental.

Au-delà de ces limites nationales se trouve la Zone. Elle est définie en creux des revendications des Etats côtiers sur le sol et le sous-sol et constitue les fonds marins internationaux inaliénables. C'est pourquoi l'article premier de la Convention pose comme définition de celle-ci "les fonds marins et leur sous-sol au-delà des limites de la juridiction nationale". L'ensemble de ces espaces sous-marins est administré par l'Autorité internationale des fonds marins (AIFM). La Convention de Montego Bay lui donnant un mandat pour gérer les ressources de la Zone qui sont considérées comme le "patrimoine commun de l'humanité" dédiées à "des fins exclusivement pacifiques" et dans un souci de "partage" et de "développement harmonieux"<sup>3</sup>. Elle peut même gérer l'exploitation de ces ressources en créant une entité à part qu'est l'Entreprise. Dans son devoir d'administration et de gestion, l'Autorité a accordé dans un premier temps des permis d'exploration (elle peut également accorder des permis d'exploitation) à des entreprises contractantes, "patronnées" par des Etats parties à la Convention. Les modalités de mise en œuvre de ces permis étant encadrées par des règlements pour chaque type de ressource ciblée<sup>4</sup>. Il est ainsi possible de citer les permis détenus par l'IFREMER dans les zones de *Clairon Clipperton* (signé en 2001 pour les nodules) et *Mid Atlantic Ridge* (signé en 2014 pour les sulfures). Aujourd'hui ce sont 29 permis d'exploration qui sont ainsi enregistrés auprès de l'AIFM, dont 17 pour les nodules polymétalliques. Parmi les contractants il est possible de retrouver des pays, dont la présence n'est pas anodine, sur les 3 types de ressources comme la Chine (avec le consortium *China océan minéral resources and development association*, COMRA), mais aussi la Corée du Sud. D'autres Etats sont également très actifs comme la France, l'Allemagne ou encore l'Inde en ayant des permis pour les nodules et les sulfures. Ces permis, d'une durée de 15 ans (renouvelables pour 5 ans supplémentaires, demande de renouvellement effectuée en 2016 par la France concernant les nodules) doivent ensuite aboutir à une phase d'exploitation sur les secteurs étudiés préalablement durant la phase d'exploration. Mais aucune entité détentrice d'un contrat n'a pour le moment souhaité effectuer une demande d'approbation de plan de

travail relatif à l'exploitation auprès de l'AIFM. De plus, il est à noter une vague récente de conclusion de contrats d'exploration depuis les années 2015, dont la durée d'exploration amène jusqu'à la fin 2030.

### Les prémices de l'exploitation et les procédés testés

Le développement des technologies permettant de mener de telles opérations extractives sous-marines et la structuration de la filière ne sont pas encore matures, même si de réelles avancées sont à suivre.

L'une des entreprises la plus avancée en la matière est certainement *Nautilus Minerals*. D'origine canadienne, elle a réussi à obtenir des permis d'exploitation dans une zone sous juridiction de la Papouasie Nouvelle Guinée en 2011, sur le site *Solwara 1*. Le procédé technique imaginé est de mener des opérations extractives à environ 1 600 m de profondeur. Il s'agirait d'une liaison rigide fond surface (RALS), c'est à dire que des robots mèneraient des extractions sur le sol et celles-ci seraient amenées via un tuyau au navire support en surface<sup>5</sup>. L'entreprise promeut ainsi sur son site d'extraire notamment du cuivre, avec une teneur d'environ 7%, là où les mines terrestres permettent de tableur sur à peu près 0,6%. De même certains gisements laissent envisager la possibilité d'extraire environ 20 g d'or par tonne, là où les sites terrestres sont plus autour de 6 g. Mais elle a connu des déboires dans la livraison du navire supply qui devait assurer le lien entre la machine au fond de l'eau et la surface. Un début d'exploitation mentionnée en 2019 semble donc aujourd'hui quelque peu compromis. Il est aussi possible de mettre en avant les avancées de l'entreprise belge DEME, qui avec son robot *Patania II* devrait mener des tests de ramassage dans une zone octroyée par l'AIFM à l'entreprise ainsi qu'au BGR allemand (équivalent du Bureau de recherches géologiques et minières français).

Il est également à noter un réel dynamisme de la filière française sur le sujet. Le Cluster maritime français (CMF) est moteur en se faisant le relai des industriels vers les organismes politiques, et avec un groupe de travail dédié aux questions des grands fonds marins. Il a également joué un rôle majeur dans une coopération initiée avec *DeeapSea Mining Alliance* (DSMA)<sup>6</sup>, un consortium d'entreprises allemandes (Bauer, Bosch) et de scientifiques spécialisés dans les extractions minières sous-marines. Des entreprises misent donc sur ce nouvel attrait, telles que *Créocéan*, et plus particulièrement *Abyssa*. Elle aura vocation, via le déploiement de drones, à réaliser un inventaire des grands fonds marins, en

<sup>3</sup> Convention de Montego Bay, article 136, 140 et 153

<sup>4</sup> L'AIFM a ainsi produit des règlements pour les nodules, les sulfures et les encroûtements

<sup>5</sup> DENEGRÉ (J), " Un état de l'art de l'exploitation minière sous-marine ", in *Annales des mines - Responsabilité et environnement*, 2017/1 n°85, page 75

<sup>6</sup> CMF, *Memorandum of understanding between the French Maritime Cluster and the Deep Sea Mining Alliance on Industrial, Technological and Scientific Cooperation*, 19 novembre 2017

prenant en compte toutes les informations du milieu (ressources biologiques, minières, caractéristiques océanographiques, géologiques). D'autres entreprises travaillent sur un système de dragage respectueux de l'environnement. *Technip* est également positionnée sur ce créneau et a notamment travaillé avec *Nautilus* sur la conception de ses outils. Enfin *Eramet* a effectué une demande de permis exclusif de recherche au large de Wallis et Futuna des suites d'une campagne de recherche menée conjointement avec les collectivités locales et des organismes scientifiques comme l'IFREMER.

### Une évolution en cours des cadres juridiques

Cet entrain de la part du secteur industriel amène à adapter les cadres juridiques au niveau national et international pour pouvoir encadrer ces activités nouvelles. L'AIFM n'est pas en reste dans ce domaine. Elle travaille actuellement sur un *Projet de règlement relatif à l'exploitation des ressources minières de la Zone*. Elle avait en effet été sollicitée par la République de Nauru et le Tonga en 2011 sur la possibilité de constituer l'Entreprise et de commencer à mener des opérations extractives dans la Zone. Les Etats cherchant à savoir quel degré de responsabilité ceux-ci encouraient en cas de pollution majeure causée par une entreprise contractante patronnée par eux. L'AIFM avait alors demandé un positionnement juridique sur ce point au Tribunal international du droit de la mer (TIDM). Elle s'est ensuite lancée dans vaste un programme de consultation des Etats parties, et d'ONG depuis 2014, afin d'aboutir en 2018 à une première mouture du projet de règlement.

Plusieurs dispositions sont intéressantes. La première est la réelle volonté de proposer un cadre juridique opérationnel, déclinant les grands principes de la Convention de Montego Bay, permettant à de futurs opérateurs de mener des activités dans la Zone avec un ensemble de droits à acquitter et de documents pour la constitution du dossier. Les entreprises contractantes doivent ainsi produire une demande d'approbation de plan de travail qui vaudra tel un contrat passé entre l'entité contractante et l'Autorité. Il se compose notamment d'un certificat de patronage de l'Etat côtier auquel elle est rattachée, mais aussi un plan de travail détaillant les actions menées sur leur secteur d'exploitation et les quantités extraites attendues.

La seconde concerne les sujets ambitieux traités par l'AIFM au travers de la question du contrôle des activités. Le Projet actuel souhaiterait donner de larges pouvoirs à des inspecteurs, qui auraient notamment comme prérogative d'inspecter tout matériel, tout engin, en mer, comme à terre. Enfin, le Projet souhaite donner des prérogatives importantes dans le cadre de la protection de l'environnement, comme la création d'un fonds d'urgence

dédié (une sorte de FIPOL minier<sup>7</sup>) afin de traiter les pollutions majeures.

Le cas français s'est quelque peu fait attendre avec une réforme du code minier opérée en 2012. Elle a notamment permis d'inscrire dans le code minier français deux volets qui touchent largement aux activités extractives des grands fonds marins: des parties dédiées au plateau continental et un volet environnemental. Jusqu'ici c'était une loi de 1968 relative à l'exploration du plateau continental et à l'exploitation de ses ressources qui faisait foi. Une proposition de loi portant adaptation du code minier au code de l'environnement est d'ailleurs en lecture au niveau du Sénat. Deux décrets complètent cet arsenal juridique que sont le décret n°71-360 portant application de la loi n°68-1181 relative à l'exploration du plateau continental et à l'exploitation de ses ressources naturelles et le décret n°2006-649 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines. Il a été modifié par le décret n°2016-1304, relatif aux travaux miniers conduits à terre et en mer, qui indique des références claires au code de l'environnement, en prenant notamment en compte les dommages causés à celui-ci, le principe de prévention et la responsabilité environnementale des entreprises.

### La question des impacts environnementaux

Sans pour autant sombrer dans un alarmisme décourageant toute entreprise, il convient de se préoccuper de la question des impacts environnementaux relatifs aux extractions minières sous-marines. Comme en ont fait état des articles de presse, le fond de l'océan est moins bien connu que la surface de la Lune.

A titre d'exemple, comme le précisait le président du Muséum national d'histoire naturelle, là où 12 astronautes sont allés sur la Lune, seuls 4 se sont rendus à plus de 10 000 m de profondeur. L'ensemble du fonctionnement de ce milieu et sa dépendance aux synergies marines mondiales (tels que les courants marins) sont donc méconnus.

Cette thématique ne bénéficie pas non plus d'un intérêt médiatique aussi marqué que pour l'Arctique ou les récents incendies en forêt amazonienne, même si des ONG comme *DeepSea Conservation Coalition* (DSCC) ou l'*Union internationale pour la coalition de la nature* (UICN) cherchent à sensibiliser sur ce sujet. De nombreux projets scientifiques ont vu le jour et ont cherché à mieux appréhender ces grands fonds marins. Ils font tous état de deux aspects majeurs les concernant: la fragilité de ce milieu et le pas de temps très lent nécessaire à sa constitution. A titre d'exemple, la récente campagne scientifique menée par *JPI Océan* mettait en exergue que

<sup>7</sup> Les Fonds internationaux d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures permettent de lutter contre les pollutions par hydrocarbures en mer, il a ainsi versé 675 millions de livres d'indemnisation depuis 1978

la faune ne re-colonise pas forcément les lieux où des opérations de dragage se sont déroulées, et ce constat est le même pour des opérations menées dans les années 70. Une autre étude menée sous l'égide d'un programme européen, *MIDAS*, a quant à elle cherché à évaluer les effets des panaches potentiels créés par la remontée des minerais extraits. Ceux-ci se dispersent et peuvent créer des dépôts sur plus de 2 cm d'épaisseur, modifiant ainsi considérablement le milieu marin<sup>8</sup>.

Il faut prendre en compte que la formation des nodules peut prendre plusieurs millions d'années pour quelques millimètres<sup>9</sup>. De même pour la constitution d'environ 50 m de sulfures polymétalliques, il faut compter plus de 10 000 ans. Dans ce contexte incertain l'idée d'un moratoire concernant les exploitations minières sous-marines refait surface. Ce positionnement avait déjà fait l'objet d'une résolution au niveau de l'ONU, dans l'attente de la "mise en place du régime international" ayant vocation à administrer la Zone. Aujourd'hui c'est par exemple le Parlement européen qui appelle à cette prudence<sup>10</sup>.

La prise en compte de ces enjeux a été faite par l'AIFM et par des Etats côtiers comme la France. Elle se traduit concrètement par la demande de constitution d'une étude d'impact. Cela reste aujourd'hui l'outil juridique le plus opérant, permettant d'encadrer le déroulement d'activités en prenant en compte les impacts environnementaux, sans pour autant les compromettre au nom du principe de précaution. Elle est visible au niveau national mais aussi au niveau de l'AIFM où elle prendrait la forme d'une notice d'impact sur l'environnement, faisant partie intégrante du dossier de demande d'exploitation. L'AIFM a également souhaité mettre en place un plan de gestion environnemental en définissant des zones d'intérêt environnemental particulier (APEI) dans la zone de *Clairon Clipperton*. Pour le moment elle souhaite les établir en tant que témoin environnemental, sans activité d'extraction sur ces secteurs et afin d'établir "des données de référence environnementale"<sup>11</sup>.

Il n'en demeure pas moins que les études d'impact sont forcément limitées, puisqu'il n'existe pas encore à ce jour suffisamment de données scientifiques agglomérées pour avoir un spectre de ce qui constituerait l'état initial, ou "l'état 0" précédant l'exploitation.

#### Concentrations en minéraux, IFREMER 2010

% en poids	Nodules	Encroûtements	Sulfures hydrothermales
Manganèse	18.5	21.95	0.09
Silice	8.8	4.14	11.5
Cobalt	0.24	0.69	0.05
Fer	12.7	15.99	21.44
Soufre	0	0	28.8
Zinc	0.09	0.07	11.1
Cuivre	0.4	0.09	5.3

Cela étant, il convient de rappeler que les échelles de grandeurs sont immenses. A titre d'exemple, s'il est mis en perspective les dimensions des permis d'exploration accordés dans le cadre des 2 contrats détenus par la France avec l'étendue globale des océans, soit environ 361 M de kilomètres carrés, cela représente environ 0,04% de l'espace maritime mondial.

Deux tendances semblent donc émerger dans ce contexte. La première concerne la croissance de l'emprise des Etats sur les fonds marins, avec la multiplication des demandes d'extension du plateau continental et donc la question de la manière dont ceux-ci décideront de gérer leurs ressources au niveau national. En sachant que la prise en compte des intérêts environnementaux est plus que variable d'un Etat à l'autre. La seconde est le nouveau mode de gestion et d'administration unique au niveau international que tente de construire l'AIFM pour les fonds marins internationaux.

A titre de comparaison, contrairement à ce qui se fait pour la pêche de grands migrateurs évoluant dans des eaux internationales (comme les thons), l'AIFM disposerait d'outils permettant de gérer autrement les ressources des fonds marins internationaux. Par exemple, l'accès à celle-ci n'est pas uniquement conditionné, comme dans le secteur de la pêche, par la délivrance d'une licence par l'Etat du pavillon, mais bien par l'approbation d'un dossier par l'AIFM. De même, les opérations de contrôles seraient réalisées par un corps d'inspecteurs issu de l'AIFM et non plus seulement par des ressortissants assermentés.

Enfin, la prise en compte des enjeux environnementaux en amont et pendant les phases d'exploitation, contribuent à instaurer une véritable politique environnementale tant dans ses orientations globales que dans ses outils de suivi, ce qui est très novateur au niveau des organisations internationales. Elle propose donc un nouveau modèle de gestion pour ces ressources internationales, qui laisse à penser que leur exploitation peut se dérouler autrement que ce qui a pu être mené jusqu'ici pour d'autres ressources, de surcroît pour des matériaux dont nous ne pouvons pas nous passer...

Alix ROELLINGER  
Doctorante Université Rennes 1

<sup>8</sup> The MIDAS consortium, *Managing Impacts of Deep Sea Resources Exploitation, European Union's seven program for research, technological development and demonstration*, Grant agreement n°603418

<sup>9</sup> IFREMER, Rapport d'expertise, *Impacts environnementaux de l'exploitation des ressources minérales marines profondes*, Juin 2014, page 115

<sup>10</sup> European Parliament, *Resolution of 16 January 2018 on international ocean governance: an agenda for the future of our oceans in the context of the 2030 SDGs*, P8\_TA(2018)0004, point 42

<sup>11</sup> AIFM, *Plan de gestion de l'environnement de la zone de Clairon Clipperton*, points 21 et 37, ISBA/17/LTC/7, 13 juillet 2011