

# RAPPORT D'ÉTUDE CEMM – 2016 – n° 6

Nouveau sujet 2016

## CARTOGRAPHIE DES GRANDS FONDS DANS LES ESPACES OCEANQUES, ETAT DES LIEUX DES RECHERCHES ET DE L'EXPLOITATION SCIENTIFIQUE, LEGALES ET ILLEGALES

### Introduction

L'océan est de nos jours cité comme eldorado, notamment en ce qui concerne les ressources minérales, les ressources énergétiques et les ressources biologiques. Il semble largement reconnu par de multiples auteurs que certaines ressources présentent bel et bien un intérêt économique. Cet intérêt doit être évalué non seulement dans sa dimension spatiale, mais aussi dans sa dimension temporelle : en période de budgets serrés il importe d'utiliser ses moyens à la bonne période, lorsque leurs cibles sont mûres pour une exploitation rentable, et de les acquérir en conséquence. Il importe également de s'assurer que les aires marines protégées (AMP) qui se mettent en place dans le cadre du protocole de Nagoya ne gênent pas trop l'exploitation potentielle tout en préservant au mieux la biodiversité.

### 1. Le contexte juridique

La question du statut des fonds marins est intrinsèquement liée à l'évolution du droit de la mer dans son acception moderne, c'est-à-dire comme droit écrit. Elle apparaît en 1945 dans la proclamation Truman qui fut la première manifestation expresse d'un Etat vis-à-vis des ressources du plateau continental. Il fallut attendre ensuite 1958 et les quatre conventions qui furent adoptées à la suite de la première conférence des Nations unies sur le droit de la mer pour que la notion de plateau continental soit officialisée en droit positif dans une convention éponyme qui lui est entièrement consacrée. La dernière étape est celle de la convention de 1982 (CNUDM 82) qui révolutionne le droit des fonds marins à deux titres ; d'une part en ajoutant au plateau continental la zone économique exclusive dont le régime se superpose largement au premier, d'autre part en créant le régime des fonds marins internationaux, la « Zone », dont l'exploitation au bénéfice de l'humanité est confiée à l'Autorité internationale des fonds marins (AIFM).

Les fonds marins susceptibles d'une exploitation économique sont situés dans cinq différents espaces maritimes : les eaux intérieures, la mer territoriale, la ZEE, le plateau continental, la Zone (haute mer). Seuls les trois derniers espaces retiendront l'attention de l'Académie dont l'étude porte sur les seuls fonds supérieurs à 2 000 m.

#### ZEE et plateau continental (PC)

La ZEE est apparue lors de la III<sup>ème</sup> CNUDM pour satisfaire les revendications des États en développement qui souhaitaient voir leur emprise territoriale s'étendre vers le large. Satisfaction partielle leur fut donnée à la suite d'un compromis au terme duquel les États côtiers ne disposent pas de la souveraineté sur cet espace qui s'étend jusqu'à 200 milles des lignes de base mais acquièrent des droits souverains, d'ordre principalement économique [1], qu'ils exercent sur la surface, la colonne d'eau, le sol et le sous-sol marin (CNUDM 82 partie V – article 56). En dépit de ce dernier point, le régime du PC est conservé dans la Convention (partie VI), mais les limites du plateau continental (PC) se confondent avec celle de la ZEE(200 milles) [2] alors que dans la convention de 1958 une combinaison de critères était mise en œuvre (profondeur et exploitabilité). Malgré cette sorte de double emploi, le régime du PC a été maintenu pour plusieurs raisons, dont principalement la possibilité d'extension offerte par la Convention au-delà de 200 milles et jusqu'à une distance maximale de 350 milles [3]. Mais, dans ces conditions, les eaux surjacentes et la surface demeurent sous le régime juridique de la haute mer (partie VII) tandis que le plateau continental étendu est prélevé sur la Zone. Les droits dont dispose l'Etat côtier sur son PC sont de même nature que ceux dont il dispose sur la ZEE : « droits souverains aux fins de l'exploration et de l'exploitation de ses ressources naturelles » (article 77 § 1).

## La Zone

Les fonds marins internationaux (au-delà des juridictions nationales) sont dénommés Zone dans la partie XI de la CNUDM 82. « La Zone et ses ressources sont le patrimoine commun de l'humanité » (article 136). La Zone est gérée par l'Autorité internationale des fonds marins. L'Autorité délivre des permis d'explorer aux Etats candidats pour une période de 15 ans. Les premiers permis, délivrés en 2001 pour la recherche des nodules polymétalliques, sont en cours de renouvellement (France, zone de Clarion-Clipperton) [4]. Aucun des contractants arrivant au terme de la phase d'exploration des nodules, en 2016, n'a indiqué son intention de passer à la phase suivante, celle de l'exploitation [5].

Enfin, s'agissant toujours de la Zone, il convient d'évoquer la future négociation BBNJ [6] (haute mer) avec la question du statut des ressources génétiques marines (RGM). Vont-elles relever du patrimoine commun de l'humanité et l'Autorité sera-t-elle investie de responsabilités dans leur gestion ? Tels sont certains des enjeux de discussions qui vont s'ouvrir sous l'égide de l'assemblée générale des Nations Unies en mars 2016 (cf. partie haute mer du présent rapport).

Quels enseignements tirer pour la Marine de cet état des divers régimes juridiques d'exploration et d'exploitation des grands fonds marins ? Elle est intéressée à plusieurs titres :

- protection des espaces contre les risques d'intrusion, d'exploration illicite, voire de pillage de la ressource,
- protection des installations,
- participation à la recherche scientifique,
- prévention et lutte contre les pollutions accidentelles.

Ces responsabilités vont s'exercer différemment selon les divers espaces.

- Dans la ZEE et le PC jusqu'à 200 milles : l'Etat (préfet terrestre pour le fond et la partie économique, PREMAR pour la police des eaux) dispose de la juridiction (cf. supra) pour sauvegarder les ressources (maîtrise des autorisations, répression des infractions, instauration d'une zone de sécurité autour des installations). La Marine, compte tenu des distances auxquelles ces travaux peuvent se situer, sera directement impliquée. Mais les pouvoirs de l'Etat côtier sont limités puisque, conformément à l'article 58 § 1, les autres Etats continuent de jouir des libertés de navigation, de survol et de pose de câbles et pipelines sous-marins. Il s'agit donc de ne pas « territorialiser » ces espaces, ce que nous reprocherions éventuellement à d'autres.

- S'agissant du PC étendu, les eaux surjacentes sont placées sous le régime des libertés de la haute mer (article 78) ; la juridiction de l'Etat côtier est alors plus strictement limitée mais s'applique à l'installation d'îles artificielles comme dans la ZEE (article 60).

- Dans la Zone, l'Etat côtier n'a pas de droits ni de juridiction et doit strictement se conformer au permis qui lui a été délivré par l'AIFM pour l'exploration qui lui a été concédée.

### **1. Conditions de développement d'une activité économique**

La mise en évidence, dans la zone française ou dans les surfaces couvertes par des permis français dans la Zone, de ressources susceptibles d'être exploitées ne débouchera pas systématiquement sur une exploitation effective, avec retombées économiques. Pour obtenir les retombées évoquées, il faudra que les entreprises françaises, privées ou publiques, améliorent encore leur savoir-faire et aboutissent à des coûts de production compétitifs, y compris la logistique.

Les activités correspondantes relèveront, au moins dans un premier temps, de technologies de pointe. Bien que les organismes publics et les entreprises françaises soient bien positionnés sur ces technologies, des *joint ventures* internationales seront souvent nécessaires pour partager les coûts d'investissement et pour constituer des groupes d'influence efficace dans les organismes internationaux. Il ne faut d'ailleurs pas exclure que pour certains couples ressource/secteur géographique il soit plus réaliste d'envisager la concession à des entreprises étrangères de licences d'exploitation. Il est également possible que les seules ressources d'un seul secteur géographique français, voire d'un groupe de tels secteurs voisins, ne suffisent pas à générer une activité profitable, ce qui pourrait là encore nécessiter des coopérations internationales.

## **2. Impact environnemental**

Il est peu vraisemblable que les opinions publiques, y compris en France, acceptent la mise en exploitation de zones profondes sans s'inquiéter de l'impact possible sur l'environnement. C'est d'autant plus important que les milieux profonds présentent une vulnérabilité écologique intrinsèque importante, du fait entre autres de la longévité de beaucoup d'espèces [7], de l'isolement génétique probable de divers secteurs et populations. Quelle que soit l'exigence extrême de précaution et de garantie, il se trouvera plus d'une ONG environnementale pour «l'exiger», et plus d'un «spécialiste» excipant de titres universitaires pour appuyer ces exigences. Pour chaque type d'exploitation il faudra démontrer la possibilité de protéger la contribution de chaque zone géographique envisagée à la biodiversité.

## **3. Contrôle**

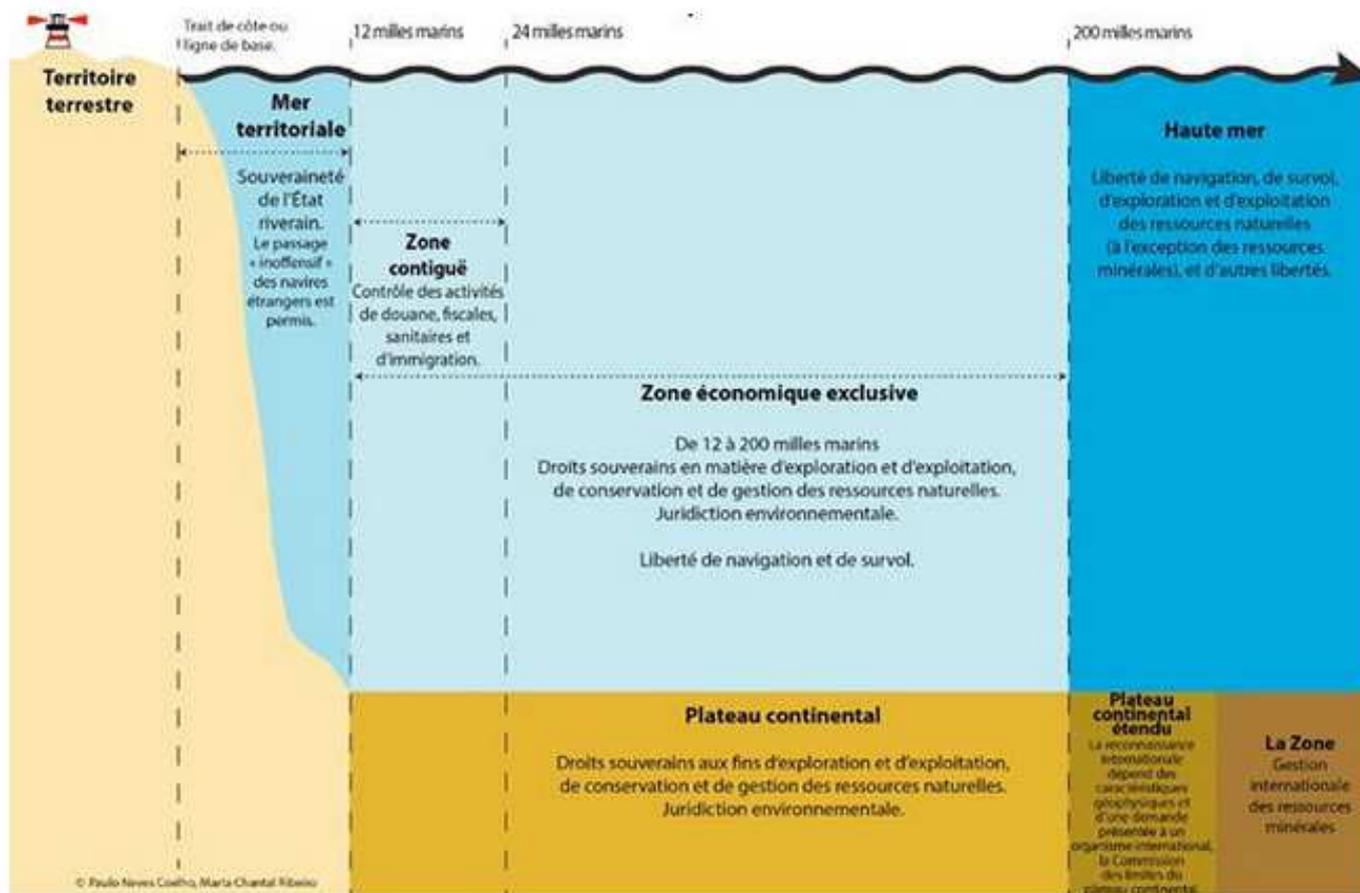
Que la France s'engage elle-même ou non dans l'exploitation, dès lors qu'une forme d'exploitation (même une exploitation illégale) sur une des zones géographiques sous autorité française pourra générer des profits, la question se posera du contrôle dans cette zone des activités associées. Il faudra distinguer les types d'exploitation qui nécessiteront la présence d'un moyen nautique lourd, par définition aisément détectable et de capacité de fuite limitée. Il faudra aussi se donner les moyens de détecter la présence sur zone, voire les activités, de mobiles requérant une intervention en mer (inspection, arraisonnement). Il faudra de toute façon se doter au préalable d'un corpus juridique encadrant inspections et sanctions, tout en restant compatible avec les textes existant au niveau international.

Il pourrait d'ores et déjà être intéressant d'analyser les problèmes de contrôle sur les types d'exploitation qui ont les plus grandes chances d'être mis en place à moyen terme (ressources minérales ?).

## **4. Savoir-faire « vendables »**

Si la France ne doit pas nécessairement développer toutes les capacités requises pour exploiter elle-même et seule toutes les ressources potentielles, ses nombreuses capacités effectives pourraient être mises à contribution pour exploiter des ressources en dehors des zones sous son autorité, dès lors que ces capacités seraient reconnues et compétitives. Il faut compter parmi les compétences concernées l'aptitude aux évaluations écologiques et au contrôle.

La France doit se préparer non à exploiter seulement des ressources localisées dans des zones sur lesquelles elle a autorité, mais à être présente dans des secteurs qui seront sollicités, au besoin au sein de larges coopérations internationales. Il est particulièrement important dans cet esprit d'envisager des partenariats au sein de l'Union Européenne, mais ceux-ci ne sauraient être exclusifs.



Représentation graphique des zones maritimes

350 milles ou isobathe de 2 500 mètres + 100 milles marins

## Les différents espaces maritimes

Aires occupées par les différentes profondeurs océaniques :

- \*0 à 200 m : 7,6 % du plateau continental
- \*Talus continental : 15,3 %
  - 200 à 1 000 m : 4,3 %
  - 1 000 à 2 000 m : 4,2 %
  - 2 000 à 3 000 m : 6,8 %
- \*Fonds abyssaux : 77,0 %
  - 3 000 à 4 000 m : 19,6 %
  - 4 000 à 5 000 m : 33,0 %
  - 5 000 à 6 000 m : 23,3 %
  - 6 000 à 7 000 m : 1,1 %
- \*Plus de 7 000 m : 0,1 % (fosses océaniques)

## 7. Les ressources biologiques

### *Les ressources halieutiques*

Il est très peu probable que les zones profondes concernées recèlent des pactoles halieutiques cachés. Le potentiel halieutique de ces zones correspond pour l'essentiel à des ressources hautement migratoires, et plus particulièrement à de grandes espèces pélagiques, les thons et espèces apparentées et, peut-être aussi, des espèces australes. Toute prospective devra d'abord fixer une stratégie de mise en valeur de ces stocks, dont l'existence et les modalités d'exploitation sont déjà connues, même si leur potentiel est le plus souvent mal quantifié, faute des compétences requises en matière d'évaluation

« classique » des stocks exploités, le domaine étant passé de mode chez les halieutes français encore dans leur vie active.

Plusieurs espèces de poissons vivent en profondeur [8] sur le fond ou à son voisinage, et sont exploitées par les flottilles de pêche et notamment pour les flottilles françaises : entre 700 et 1 500 m de profondeur, pour le grenadier et le sabre noir, entre 300 et 1 300 m, pour la lingue bleue et, pour d'autres flottilles, les sébastes, le flétan noir... Cette liste n'est pas exhaustive pour l'ensemble des pêcheries océaniques.

Pour ces espèces profondes il faut éviter toute généralisation, les situations pouvant être très diverses selon les espèces, les régions et les techniques de pêche. Ces espèces sont d'ailleurs soumises à des réglementations strictes ; ainsi, pour l'Europe, dans le cadre de la PCP, il existe une réglementation qui prend en compte la biologie de ces espèces, les zones de pêche et l'effort de pêche, avec nombre de contrôles. Pour l'ensemble de l'Atlantique nord-est, le Conseil International pour l'Exploration de la Mer [9], au sein duquel la France est représentée par l'Ifremer, réalise des diagnostics sur les principales ressources halieutiques exploitées, y compris ceux sur les espèces profondes [10]S. Bien que « la gestion des pêches actuelle, écrit l'Ifremer en 2013 pour les eaux européennes, ait déjà mis fin à l'essentiel de la surexploitation des poissons profonds, la poursuite des recherches sur ces populations et ces écosystèmes profonds devrait encore en améliorer la gestion et assurer le renouvellement durable de ces stocks et le maintien d'une activité de pêche.

Au plan juridique la grande majorité des stocks en question constituent des stocks chevauchants, dont l'exploitation ne peut être organisée qu'au sein d'Organisations Régionales de Gestion des Pêches. Un bilan au moins semi-quantitatif des stocks, des flottilles et des industries de transformation concernés est envisageable.

#### *Autres ressources biologiques*

Elles peuvent correspondre à des substances extraites d'organismes présents sur les grands fonds ou dans la colonne d'eau, ou aussi à des éléments de leur génome.

Les progrès joints de la biologie moléculaire et des outils océanographiques ont permis ces dernières années des progrès spectaculaires dans ce domaine, qui montrent un véritable essor des biotechnologies basées sur les ressources biologiques marines (95 % des dépôts de brevets associés à des molécules d'origine marine ont eu lieu depuis l'an 2000). Du fait du coût important des moyens océanographiques ainsi que des recherches en biologie moléculaire, une poignée de pays seulement a, à ce jour, contribué à cet essor : 10 pays (dont la France) totalisent 90 % des demandes de brevets pour seulement 20 % des côtes.

En ce qui concerne la voie génétique, les travaux scientifiques en cours portent surtout en France sur les ressources benthiques profondes. Il existe dans les zones sous juridiction française des points « chauds » importants, y compris des sources hydrothermales de PH basique (les plus rares). Des campagnes d'inventaire se sont déroulées notamment aux alentours de Wallis et Futuna et il pourrait être utile d'approfondir l'analyse dans cette région considérée comme pilote. La France dispose de capacités historiques de recherche dans ce domaine, mais la route sera longue avant que des activités économiques rentables soient mises en place. Les collaborations internationales seront particulièrement importantes et elles sont en cours, notamment à l'échelle européenne. Un point a été fait en 2010 par l'European Science Foundation (Position Paper 15).

Dans la colonne d'eau, on en est à des phases strictement exploratoires. Les éventuelles ressources seraient très probablement des ressources chevauchantes au sens juridique (on voit mal quels organismes pourraient être inféodés à une colonne d'eau à la verticale d'un secteur sous autorité française).

Il est à noter que la Convention pour la Diversité Biologique (CBD) de 1992, qui établit un cadre international de protection et l'exploitation de la biodiversité, ne concerne que les zones terrestres et les zones économiques exclusives. Pour la France, il existe des grands fonds « intéressants » dans les ZEE d'outre-mer. Le protocole de Nagoya, négocié en 2011, avait pour objectif l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation, en renforcement de l'article 15 de la CBD. Bien qu'il ait été souhaité par certains pays

de débattre à Nagoya du cadre de gouvernance à appliquer à la biodiversité en dehors des zones sous juridiction nationale, leur position géographique au-delà des zones d'application de la Convention pour la Diversité Biologique a rendu impossible leur inclusion dans le Protocole de Nagoya. De ce fait, ce protocole n'a permis un véritable progrès que pour les ressources terrestres et « côtières ». D'où l'importance de la négociation BBNJ (Biodiversity Beyond National Jurisdiction) qui s'est ouverte à l'ONU en 2016.

## **8. Les hydrocarbures**

Les ressources profondes (> 500 m) et ultra-profondes (> 1 500 m) représentent 20 % de la production mondiale de pétrole. Le prix actuel du brut n'est pas favorable au développement de nouvelles mises en production. Toutefois, les ressources étant existantes, elles resteront disponibles lorsque les conditions économiques seront redevenues favorables. Il est possible qu'il en existe dans les ZEE des Iles Eparses et du plateau des Kerguelen. L'industrie française maîtrise leurs techniques d'exploitation, y compris la protection de l'environnement telle qu'elle est requise par les codes miniers des pays producteurs.

L'exploitation de ces ressources implique l'installation d'oléoducs et gazoducs. Ces conduites transportent le brut stabilisé ou le gaz ou des produits raffinés d'une côte à une autre, parfois sur de grandes distances en traversant des zones de grandes profondeurs.

D'autres conduites sont localisées sur le champ de production. Certaines relient les zones de grands fonds à la côte. Lorsque du gaz est produit en quantité trop faible au large pour mériter une exploitation traditionnelle, une solution consiste à le brûler en mer dans des turbines et à exporter l'électricité à la côte par des câbles électriques sous-marins semblables à ceux qui sont utilisés pour les fermes éoliennes en mer. Plus tard dans ce siècle, on verra probablement aussi des conduites transportant l'énergie sous forme d'hydrogène.

L'implantation de lignes sous-marines requiert la connaissance des conditions de sol, notamment les risques géologiques (glissement de terrain, hydrates pouvant se décomposer, etc.).

Des études préliminaires ont montré que les hydrates de méthane (clathrates) constituent une ressource au moins aussi abondante que les hydrocarbures (pétrole et gaz conventionnel). Les données sont encore contradictoires, ce qui démontre que l'exploration doit se poursuivre. On ne sait pas à ce jour exploiter de façon économique les hydrates dispersés dans les sédiments. Des essais ont déjà été réalisés au Japon. La R&D se poursuit et cette exploitation sera probablement possible dans le futur. Souvenons-nous, à titre d'exemple, que l'exploitation du gaz de schiste a été rendue possible grâce à une percée technologique qui est apparue subitement sur le marché. L'absence de solution pour l'instant ne doit pas empêcher le législateur de se pencher sur le problème en anticipation.

**Tableau 1**

Synthèse des informations disponibles sur l'exploitation minière des grands fonds

Feuille 1

	zones morphologiques	zones géologiques	caractéristiques géologiques	permis AIPM en cours	permis nationaux	techniques d'exploitation	maturité test	capacité industrie française	maturité éco.	maturité env. et juridique	capacité protection (1)	capacité de contrôle, police, lutte contre pollution	projets études et essais in situ connus	projets études connus 1	projets études connus 2	projets essais in situ connus 1	projets essais in situ connus 2
<b>Pétrole et gaz</b>	marges	ZEE Atlantique, ZEE Méditerranée?, Guyane, Kerguelen?	ZEE et extensions			forage	TB	TB	B	B	B						
<b>hydrates de méthane</b>	marges	mergée Atlantique	ZEE et extensions	BO (marges)		forage particulier	5 ans	B	>20 ans	>20 ans	B			Japon		Japon	
<b>nodules polymétalliques</b>	plaines abyssales, dont Clarion-Clipperton	Pacifique	Haute mer, ZEE et extensions	IJO(2), Russie, Corée, Chine, Japon, France, Allemagne, Naana, Tonga, Belgique, UK, 2018 à 2028	Exploitation : Papouasie(3) Exploration Fuji + Nautilus Inc. Canada (4)	véhicule immergé + remontée par injection	10 ans	TB	selon % cobalt et terres rares remontés	20 ans	B	I		SeaFlores (CE) ERAMET, IFREMER, DCNS, Allemagne, Finlande, Pays-bas, UK, en attente de financement	ERDEM (CE) + environnement, pilotée par BMT Group Ltd (UK) ; nombreux partenaires dont PME CHRISAR Software Technologies (Fr) horizon 2019	Blue Atlantis (CE) Allemagne, Portugal, UK, Norvège, Pologne ... horizon 2020 cofinancement CE	
<b>encroûtements cobaltifères</b>	monts sous-marins	plateau des Tuamotu, autres monts ?	Haute mer, ZEE et extensions	Japon, Chine, 2028		véhicule immergé + remontée par injection	10 ans	TB	selon % cobalt et terres rares remontés : 10 ans possible	20 ans	B	I		SeaFlores (CE) ERAMET, IFREMER, DCNS, Allemagne, Finlande, Pays-bas, UK, en attente de financement	ERDEM (CE) + environnement, pilotée par BMT Group Ltd (UK) ; nombreux partenaires dont PME CHRISAR Software Technologies (Fr) horizon 2019	Blue Atlantis (CE) Allemagne, Portugal, UK, Norvège, Pologne ... horizon 2020 cofinancement CE	
<b>sulfures hydrothermaux polymétalliques</b>	dorsales actives ou fossiles	Walls et Futuna, Saint Paul et Amsterdam, Crozet, Kerguelen, Mayotte, Antilles, Polynésie (4)	Haute mer, ZEE et extensions	Chine, Russie, 2028 à 2027 France et Corée à signer Permis national		véhicule immergé + remontée par injection	10 ans	TB		10 ans	B	I	Feuille de route de DMF ERAMET, TECHNIP, ECA, COMEX, OGG, COMEX, IFREMER, LDA, Bourbon, IRELLUS, Dessaut systèmes ..... en attente de financement	SeaFlores (CE) ERAMET, IFREMER, DCNS, Allemagne, Finlande, Pays-bas, UK, en attente de financement	ERDEM (CE) + environnement, pilotée par BMT Group Ltd (UK) ; nombreux partenaires dont PME CHRISAR Software Technologies (Fr) horizon 2019	Blue Atlantis (CE) Allemagne, Portugal, UK, Norvège, Pologne ... horizon 2020 cofinancement CE	ALBATROSS (CE) ERAMET, IFREMER, TECHNIP, DCNS, LDA Allemagne, horizon 2020 en attente de financement

**Légende**

- B : bon
- TB : très bon
- S : satisfaisant
- I : insuffisant

(1) Les capacités de protection sont considérées comme suffisantes parce que les installations prévues sont lourdes (donc visibles), lentes et loin des zones d'instabilité  
 (2) IJO : InterOceanmetal Joint Organization : Bulgarie, Cuba, Tchèque, Pologne, Russie, Slovaquie  
 (3) source : Usine Nouvelle 2/04/2015  
 (4) source : rapport du Sénat, mars 2013

**Nota :** pour ne pas surcharger le tableau, on n'y a pas inclus le projet de recherche MIDAS, financé sur le FP7 de la CE, qui doit se terminer en 2016 et qui vise à mieux connaître les impacts potentiels sur l'environnement ; participation en majorité d'organismes de recherche, dont IFREMER et l'Université Pierre et Marie Curie pour la France pilotage britannique

## 9. Les ressources minérales : nodules polymétalliques, encroûtements cobaltifères, sulfures hydrothermaux polymétalliques

Tableau 2 : Compositions moyennes des principaux types de minéralisations des grands fonds océaniques pour les principaux environnements dans lesquels ils se forment. (Fouquet and Lacroix, 2012<sup>2</sup>)

	Nodules		Encroûtements		Sulfures hydrothermaux		
	Clipperton	Pacific Ocean	Pacific Ocean	Polynésie	SW pacific	East Pacifique	Atlantic
<b>% poids</b>							
<b>Iron</b>	6,90	12,70	15,99	15,08	11,22	25,45	27,64
<b>Manganese</b>	25,40	18,50	21,95	19,48	0,18	0,05	0,04
<b>Copper</b>	0,82	0,42	0,09	0,27	3,48	3,85	8,49
<b>Zinc</b>	0,14	0,09	0,07	0,06	16,28	10,46	6,64
<b>Cobalt</b>	0,24	0,24	0,69	0,79	0,00	0,04	0,11
<b>Nickel</b>	1,28	0,63	0,41	0,38	0,00	0,00	0,02
<b>Titanium</b>	0,53	0,78	1,20	0,93	-	-	-
<b>Sulfur</b>	-	-	-	-	21,46	33,34	31,59
<b>Baryum</b>	0,28	0,20	0,18	0,14	12,19	1,99	3,35
<b>Silica</b>	7,60	8,80	4,14	2,40	14,84	11,48	8,24
<b>grammes/tonne</b>							
<b>Lead</b>	450	820	1626	1163	14493	1180	450
<b>Platinum</b>	0,10	0,10	0,64	1,05	-	-	-
<b>Gold</b>	-	-	-	-	2,44	0,61	3,40
<b>Silver</b>	<0,2	<0,2	<0,2	<10	404	115	81
<b>Arsenic</b>	159	159	272	248	1484	351	211
<b>Cérium</b>	530	530	1605	702	-	-	-
<b>Molybdenum</b>	520	360	442	307	132	103	55
<b>Zirconium</b>	350	620	618	484	-	-	-

Ces ressources sont intéressantes en raison de leurs teneurs en minéraux plus ou moins rares, dont certains notamment sont nécessaires aux technologies modernes les plus propres, par exemple à la fabrication de panneaux solaires ou de moteurs électriques performants.

Comme les teneurs en métaux des minerais terrestres ont tendance à décroître sur le long terme, les minerais sous-marins s'approchent régulièrement du seuil de rentabilité, voire l'ont déjà dépassé pour certains. C'est en tout cas ce que montrent diverses études effectuées en France et à l'étranger, ainsi que divers projets concrets où la capacité d'investissement, notamment de l'industrie, témoigne d'une bonne probabilité de bénéfices réels à l'horizon d'une dizaine d'années.

Parmi ces ressources minérales, les plus prometteuses sont les sulfures polymétalliques en raison de leurs fortes teneurs en métaux et de leur concentration dans des volumes relativement faibles si on les compare aux nodules ou aux encroûtements rocheux, qui n'occupent qu'une faible épaisseur et dont l'extraction requiert donc la perturbation de larges surfaces ; l'impact écologique de ces dernières opérations par grands fonds est certainement beaucoup plus important et beaucoup plus difficile à modéliser et à maîtriser que celui d'une extraction localisée de minerais sans discontinuités. Pour être complet, il faut citer que l'on a trouvé des concentrations intéressantes de terres rares dans les sédiments eux-mêmes, mais ces concentrations sont tellement faibles qu'une exploitation raisonnable et durable de telles ressources n'est pas envisageable avant longtemps.

Le Conseil Interministériel de la Mer (CIMer) du 22 octobre 2015 a fixé une stratégie « *qui vise à permettre à la France de valoriser ses atouts dans le domaine de l'exploration et de l'exploitation minières des grands fonds marins, de contribuer à l'émergence d'une filière industrielle d'excellence, créatrice de richesse, d'innovations technologiques et d'emplois et de préserver, pour l'avenir, un élément clé de son indépendance stratégique en métaux et de son développement économique tout en assurant la prise en compte de la dimension environnementale et sociétale.* ».

La France, via l'Ifremer, dispose de deux permis d'exploration dans la « Zone » accordés par l'AIFM (Autorité Internationale des Fonds Marins). Le premier, le contrat « Clarion-Clipperton » d'exploration de nodules polymétalliques, a été attribué en juin 2001 à l'Ifremer pour une période de quinze ans. Le gouvernement français a décidé de demander sa prolongation pour une période de cinq

ans. Le second contrat, qui concerne les sulfures polymétalliques, a été signé le 18 novembre 2014 pour quinze ans. Il concerne la dorsale médio-atlantique.

La France a d'autre part constitué des projets devant conduire à au moins un pilote d'exploitation des sulfures polymétalliques dans la ZEE de Wallis et Futuna. Ces projets sont animés par le Cluster Maritime Français (CMF) dans un groupe spécialisé et sont en quelque sorte le socle concret sur lequel se fonde la stratégie nationale approuvée en CIMer (référence 11).

Bien que les partenaires français soient collectivement au premier rang mondial pour la plupart des savoirs nécessaires, une coopération européenne semble nécessaire pour de multiples raisons, dont la complémentarité industrielle, le poids plus important dans les instances internationales (qui jouent un rôle fondamental pour la haute mer), une certaine mise en commun des investissements, etc. C'est dans cet esprit que les gouvernements allemand et français d'une part, Deep Sea Mining Alliance (association allemande) et le CMF d'autre part, ont signé des protocoles d'entente (MOU) en octobre 2015.

La protection des sites concernés contre des exploitations « sauvages » ou contre la piraterie ne pose pas de problème à moyen terme car les moyens nécessaires à l'exploitation seront lourds et lents, donc faciles à détecter et à contrôler, et les zones actuelles d'intérêt sont loin des zones où la piraterie sévit. Il n'en sera pas de même lorsque les zones d'exploitation se multiplieront et il faudra alors disposer de moyens de protection complémentaires.

En revanche, les modalités prévues pour l'autorisation de l'exploitation dans la haute mer, qui s'appliqueront de facto dans les ZEE, comportent une réglementation destinée à s'assurer que l'environnement est bien préservé. Des capacités de contrôle de la mise en œuvre de cette réglementation seront nécessaires, aussi bien dans la ZEE que dans la haute mer ; ce contrôle devrait notamment comporter des mesures in situ pour lesquelles des équipements spécifiques devront être utilisés. Il faudra également pouvoir associer à ces contrôles des capacités de police des mers, de sauvetage et de lutte contre la pollution. Il faudra tenir compte dans ces capacités étatiques multiples de la capacité de certaines ONG, dédiées à la protection de l'environnement, à mobiliser des moyens à grande distance et donc à vérifier la bonne exécution des contrôles réglementaires.

## **10. Recommandations**

L'exploitation minière des grands fonds va commencer à être réellement mise en œuvre d'ici une dizaine d'années. Parallèlement la recherche sur les ressources biologiques moléculaires et génétiques sur le fond et dans la colonne d'eau se développera. Il en résultera des besoins de capacités étatiques supplémentaires sous deux aspects.

### *1) Assurer les meilleures conditions d'exploitation des ressources. Ce qui implique de :*

- Prospector et définir les gisements susceptibles d'être exploités par les industriels en particulier dans les ZEE et extensions françaises, ce qui requiert au minimum une bathymétrie rigoureuse où la Marine pourrait jouer un rôle précurseur utile en profitant de sa présence régulière dans les ZEE françaises.
- Acquérir une connaissance plus précise de ces gisements (bathymétrique, océanographique, géologique, environnementale) permettant d'apprécier leur intérêt sur le plan industriel et sur le plan stratégique en prenant en compte les capacités technologiques des industriels et éventuellement en en développant de nouvelles.
- Se donner la capacité et les moyens de faire des études d'impact efficaces, en réalisant des chantiers pilotes, pour évaluer les impacts sur la diversité biologique et anticiper les conséquences d'accidents toujours possibles, qu'ils soient d'origine naturelle ou accidentelle.

Ces points impliquent une mobilisation nationale coordonnée de la Marine, des services de recherche militaires (SHOM), des établissements publics de recherche-développement (CNRS, Ifremer, CNES, IFP) et des industriels.

### *2) Assurer les missions régaliennes de l'Etat par :*

- Le contrôle et la surveillance permanente des activités exercées dans les zones sous responsabilité de la France en qualité d'Etat côtier (comprenant la ZEE mais aussi les

extensions juridiques du plateau continental pour les activités d'exploitation des ressources des fonds marins et du sous-sol).

- La protection des intérêts de la France s'agissant des activités menées dans les zones ne relevant pas des juridictions nationales, soit parce qu'elles mettent en jeu des intérêts économiques ou industriels français, soit parce que leur impact est susceptible d'affecter des zones sous responsabilité de la France (risques de pollution accidentelle par exemple) ou d'affecter la liberté d'action de la Marine en haute mer (restriction de l'accès à certaines zones par exemple).

L'exercice de ces missions dévolues essentiellement à la Marine peut relever de moyens nationaux ou de moyens partagés avec d'autres Etats concernés, notamment pour la surveillance par moyens spatiaux ou aéroportés. Le partage des charges entre le secteur privé et l'Etat pour ce qui concerne la protection des installations en mer devrait faire l'objet d'une réflexion approfondie avec les différentes parties prenantes, notamment si cette protection demande, y compris pour les missions régaliennes de recherche et de sauvetage en cas d'accident ou d'acte de piraterie, des moyens spécifiques ou supplémentaires.

Il se posera aussi la question du financement des moyens supplémentaires que la Marine devra affecter à la surveillance et au contrôle des zones d'intérêt. Il serait souhaitable que les ministères civils concernés contribuent à ces missions, mais les modalités budgétaires habituelles n'y sont pas propices. Se référant au rôle précurseur (voir paragraphe 1 ci-dessus) que la Marine pourrait jouer en bathymétrie, on pourrait tester des modalités nouvelles en s'appuyant sur le statut d'EPA du SHOM pour promouvoir un projet de bathymétrie sur financement interministériel dans les zones où la Marine est régulièrement présente, notamment en dotant les navires correspondants de sondeurs multifaisceaux pour grands fonds et en formant du personnel supplémentaire à ce type de bathymétrie.

Dans le cadre de l'exploitation des ressources marines, les conséquences militaires doivent aussi être prises en compte, afin d'assurer la liberté de circulation et d'action de la Marine en haute mer, et pour garantir la permanence de la dissuasion. Si la création d'aires marines protégées dans les eaux relevant de la juridiction nationale peut permettre de limiter des explorations et des exploitations ou de mieux les contrôler, notamment en faisant référence à d'éventuelles menaces contre l'environnement, la création de telles aires en haute mer (la Zone), à l'inverse, peut poser de sérieux problèmes pour l'action des forces françaises, d'éventuelles références à la protection de l'environnement jouant alors contre elles. Les négociations en application de la résolution des Nations Unies A69/292 du 19 juin 2015 pour l'« *Élaboration d'un instrument international juridiquement contraignant se rapportant à la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer et portant sur la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité marine des zones ne relevant pas de la juridiction nationale* » ont commencé le 28 mars 2016 (1<sup>ère</sup> session du comité préparatoire constitué à cet effet). Comme l'a déjà souligné notre Académie, la Marine doit être très vigilante – et donc très présente – face aux interventions de services étatiques, français, européens ou autres, et face au puissant « lobbying » des ONG de « défense » de l'environnement, et à leurs relais médiatiques dans les appareils d'Etat et dans le public.

---

[1] Mais aussi de « juridiction » sur la mise en place et l'utilisation d'installations *off shore*, la recherche scientifique et la protection et la préservation du milieu marin (article 56 § 1b).

[2] La convention emploie un deuxième critère, celui du rebord externe de la marge continentale. Mais si celui-ci est inférieur à 200 milles on imagine que l'État fera jouer la disposition relative à la limite extérieure de la ZEE.

[3] Article 76 § 4 à 10 et Annexe II : Commission des limites du plateau continental.

[4] L'Autorité internationale des fonds marins a conclu avec vingt-trois entrepreneurs des contrats de 15 ans pour l'exploration des nodules polymétalliques, les sulfures polymétalliques et les agrégats ferromanganèses riches en cobalt dans les grands fonds marins. Quatorze de ces contrats sont pour l'exploration des nodules polymétalliques dans la zone de fracture Clarion-Clipperton (treize) et dans le bassin central de l'océan Indien (unS). Il y a cinq contrats pour l'exploration des sulfures polymétalliques dans la dorsale sud-ouest indienne, la dorsale centrale indienne, et la dorsale médio-atlantique ainsi que quatre contrats pour l'exploration des encroûtements riches en cobalt dans l'océan Pacifique occidental.

[5] La Zone et le patrimoine commun de l'humanité - Elie Jarmache (revue Maritime n° 505 à paraître).

[6] Biodiversity Beyond National Jurisdiction.

[7] En règle générale les espèces à cycle de vie court sont plus robustes vis-à-vis des perturbations.

[8] « Sont considérées, par l'Ifremer, comme espèces profondes les espèces pour lesquelles plus de 50 % de la biomasse se situe au-delà de 200 mètres ».

[9] CIEM en français, ICES en anglais.

[10] Le CIEM reconnaît en 2012 « que l'exploitation de stocks de poissons profonds a été amenée à un niveau soutenable (après la surexploitation du début des années 2000). Cette amélioration montre que les effets positifs d'une gestion appropriée peuvent se faire sentir assez vite même pour les poissons à grande profondeur.

## 11 Bibliographie

- 1) J. Dymont, F. Lallier, N. Le Bris, O. Rouxel, P.-M. Sarradin, S. Lamare, C. Coumert, M. Morineaux, J. Tourolle (coord.), 2014. Les impacts environnementaux de l'exploitation des ressources minérales marines profondes. Expertise scientifique collective, Synthèse du rapport, CNRS – Ifremer, 110 p. environ.
- 2) Jean-Étienne Antoinette, Joël Guerriau et Richard Tuheiva, 2014. Les zones économiques exclusives ultramarines : le moment de vérité : Rapport d'information au Sénat n°430.
- 3) Les Ressources Minérales Marines Profondes - Synthèse d'une étude prospective à l'horizon 2030, Ifremer, 2011.
- 4) <http://wwz.ifremer.fr/content/download/44025/622908/file/Synth%C3%A8se%20Remima%20-%20version%20finale%20-%20BD.pdf>
- 5) Biodiversité et brevetabilité du vivant : le Protocole de Nagoya sur l'accès aux ressources biologiques marines, Sophie Arnaud-Haond, Institut océanographique, janvier 2014 - ([www.institut-ocean.org/images/articles/documents/1390579846.pdf](http://www.institut-ocean.org/images/articles/documents/1390579846.pdf))
- 6) Abysses - Études marines, n°8 juin 2015.
- 7) Réponse des autorités françaises à la consultation publique de la Commission européenne sur la gouvernance internationale des océans - octobre 2015.
- 8) Comité interministériel de la mer - dossier de presse, 22 octobre 2015, Boulogne-sur-Mer.
- 9) Stratégie nationale relative à l'exploration et à l'exploitation minières des grands fonds marins Approuvée en comité interministériel de la mer du 22 octobre 2015.
- 10) Yves Fouquet et Denis Lacroix (IFREMER), publié en 2012, chez Quae, « Les ressources minérale marines profondes. Etude prospective à l'horizon 2030 ».
- 11) Mélanie Chartier, 31 décembre 2015, « Ressources minières : la France se donne les moyens de ses ambitions » - Le Marin.
- 12) Gérard Grignon, 9 octobre 2013, « L'extension du plateau continental au-delà des 200 milles marins : un atout pour la France » - Rapport au CESE - <http://www.lecese.fr/travaux-publies/l-extension-du-plateau-continentale-au-dela-des-200-milles-marins-un-atout-pour-la-france>
- 13) <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/eip-raw-materials/en/commitment-detail/431>
- 14) <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/eip-raw-materials/en/commitment-detail/>
- 15) Ifremer, dossier d'actualité, « Pêches profondes dans les eaux européennes : expertise et travaux menés par l'Ifremer », 19 juin 2013, 3 pages.
- 16) Expertise scientifique collective : Impacts environnementaux de l'exploitation des ressources minérales marines profondes. Résumé exécutif. Juin 2014. CNRS-Ifremer.