



HAL
open science

Abysses : les imaginaires sous-marins au confluent des sciences et des techniques et leur représentation au cinéma

Rahmy El Kays

► **To cite this version:**

Rahmy El Kays. Abysses : les imaginaires sous-marins au confluent des sciences et des techniques et leur représentation au cinéma. Histoire, Philosophie et Sociologie des sciences. 2017. dumas-01703118

HAL Id: dumas-01703118

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01703118>

Submitted on 12 Apr 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



Université de Bretagne Occidentale

FACULTE DES LETTRES ET SCIENCES HUMAINES

VICTOR SEGALEN

UFR SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

MASTER EPISTEMOLOGIE, HISTOIRE DES
SCIENCES ET TECHNIQUES

**ABYSSES : LES IMAGINAIRES SOUS-MARINS AU CONFLUENT DES
SCIENCES ET DES TECHNIQUES ET LEUR REPRESENTATION AU
CINEMA**

Mémoire de recherche, juin 2017, par Rahmy EL KAYS

Sous la direction de : Sylvain LAUBE,

Maitre de conférences, Université de Bretagne Occidentale

Hervé FERRIERE,

Maitre de conférences, Université de Bretagne Occidentale

Titre :

ABYSSES : Les imaginaires sous-marins au confluent des sciences et de la technique et leur représentation au cinéma

Plan :

Introduction :

- Les techniques et l'imaginaire
- Apports réels ou imaginés des techniques cinématographiques à l'exploration du monde subaquatique ;
- L'invention de la photographie et son rôle dans la représentation réaliste du monde ;
- Les pionniers du cinématographe ; la photographie sous-marine ;
- Les aquariums et la constitution du spectacle sous-marin

1. La science populaire et la naissance de l'océanographie au 19^{ème} siècle

Progrès technique ; vulgarisation des connaissances scientifiques ;
Intérêt géostratégique et économique pour l'exploration sous-marine ;
L'océan apparaît comme la dernière frontière à explorer

2. Jules Verne et le spectacle subaquatique : utopie technologique ou fantasmagorie ?

Imaginaire des abysses ; visions utopiques ou imaginaire déjà dépassé par les réalisations de son temps ?

3. Les pionniers de la représentation réaliste du monde subaquatique

- Louis Boutan, pionnier de photographie sous-marine ;
- Etienne Jules-Marey étudie le mouvement des animaux marins (vers 1880) en chronophotographie ;
- Les films des frères Lumière

4. La plongée sous-marine et les premières représentations cinématographiques du monde subaquatique

- *Kraken* ou *Giant squid* : fascination pour les monstres des profondeurs ;
- John Ernest Williamson, aventurier des fonds marins et cinéaste expérimental : dispositifs et films ;
- L'imagination scientifique de Jean Painlevé : comment le cinéma raconte la science

5. Le cinéma subaquatique et l'aventure du scaphandre autonome : constitution d'un système technique ?

- EXPLORER L'HORIZON SOUS-MARIN : la quête de l'autonomie de mouvement – De Rouquoyrol-Denayrouse à Le Prieur-Cousteau-Gagnan
- CINEMA OU SCIENCE ? Le Cinéma subaquatique entre science et spectacle cinématographique ; techniques et méthodes d'un genre cinématographique à part entière

Les débuts de l'aventure et la constitution d'une culture de l'image subaquatique : de Williamson à Painlevé, de Painlevé à Cousteau

CONCLUSION : que peut-on tirer de l'histoire de la constitution et du développement de ce champ particulier de l'image photographique et surtout cinématographique ?

Abysses : les imaginaires sous-marins au confluent des sciences et de la technique et leur représentation au cinéma

- Problématique du mémoire : montrer comment l'invention et le développement des techniques de représentation cinématographiques du monde subaquatique ont été la conséquence du système technique qui s'est mis au place à partir du 19^{ème} siècle, autour de la photographie, puis en relation avec le développement de l'océanographie.
- Etudier la relation entre les grandes découvertes scientifiques et techniques du siècle et l'imagination des contemporains, à travers la littérature, les récits de voyages et les premières représentations photographiques et filmiques du monde marin.
- Parallèlement, la diffusion d'une culture scientifique qui cherche, à travers sa vulgarisation, à atteindre le plus grand nombre, est concomitante de « l'invention de la science » en tant que champ couvrant des disciplines distinctes et possédant leur propre méthodologie.
- Montrer la contribution des pionniers de la représentation photographique et cinématographique du monde sous-marin à la culture scientifique du 20^{ème} siècle.
- Le développement de l'océanographie, les grands voyages d'exploration tout au long du 19^{ème} siècle et l'expansionnisme des puissances coloniales vont contribuer à façonner un « imaginaire postcolonial » qui sera une des caractéristiques du cinéma subaquatique, jusqu'aux années 1960 et la prise de conscience écologique. Ce sont ces questions que j'essaierai de développer, en mettant en avant les aspects culturels de l'entreprise.

INTRODUCTION : Les techniques et la constitution de la culture visuelle moderne

Ce travail se concentre sur la part de l'imaginaire dans la représentation des sciences et son rôle dans l'histoire des techniques. Il prend appui pour cela sur un aspect particulier de cette relation entre sciences et techniques, dans laquelle depuis les débuts de l'époque industrielle les influences réciproques entre découvertes scientifiques et innovations technologiques ont joué un grand rôle : il s'agit des représentations du monde subaquatique telles que la littérature d'abord, la photographie, puis le cinéma au 20^{ème} siècle, les ont construites dans le cadre de la recherche scientifique et la vulgarisation des sciences. On s'intéressera aussi aux modalités de leur diffusion à travers le cinéma commercial, la télévision et, à une époque plus récente, l'imagerie numérique de synthèse.

Explorer les relations entre le cinéma et la science dans le contexte particulier de l'exploration sous-marine nous amènera à nous interroger sur les apports réels – ou imaginaires – des techniques cinématographiques subaquatiques dans la construction du récit scientifique. Les techniques photographiques, puis cinématographiques, sont nées au moment de la constitution de la science océanographique au 19^{ème} siècle, le moment où l'avènement de l'idée de science est aussi le temps où se manifeste dans un public de plus en plus large l'intérêt pour les progrès et les découvertes scientifiques. Moment qui voit apparaître, presque simultanément,

la photographie et la théorie de l'évolution, et alors que les représentations des idées de la science participent, elles aussi, à l'émergence d'une nouvelle culture visuelle.

Photographie et cinématographe permettent de représenter et de rendre plus faciles à appréhender des phénomènes complexes. Ils apportent aussi, pour la première fois, un réalisme dans la représentation, qui est aussi désormais un élément de preuve irréfutable concernant les phénomènes ou objets que l'on montre. Mais ils vont participer aussi à la construction imaginaire de la science, telle qu'elle a déjà lieu, à la même époque, dans la littérature, et telle qu'un public avide de nouveautés et d'exotisme la perçoit. C'est cette relation entre l'imaginaire populaire, véhiculé d'abord par la littérature, et l'imagination scientifique et technique qui me paraît avoir été à l'origine de la plupart des développements du cinéma subaquatique.

Imagination et invention jouent un rôle majeur dans l'histoire des techniques. Dans une conférence de 1971, Gilbert Simondon désigne, dès la première phrase, l'invention comme étant à l'origine des réalisations techniques. L'imagination, qui est la faculté humaine de se représenter des mondes fictifs, est corrélative à la capacité d'inventer puisque, comme l'écrit Anne-Françoise Garçon, « il n'est de capacité d'inventer sans capacité à imaginer »¹.

L'imaginaire est cette aptitude à mettre ses pensées en images que l'on retrouve dans la construction des grands récits collectifs capables de donner naissance aux mythes, aux rites et aux utopies. Les images sont différentes cependant des représentations qui procèdent de l'usage métaphorique du langage. Elles sont directement liées à un processus de perception et d'interprétation de la réalité sensible. Ceci conduit à considérer l'existence d'une double nature de l'image, à la fois représentation et objet.

Représentation, car il s'agit alors d'images mentales construites en dehors de toute stimulation visuelle directe. Objet ou artefact dès lors qu'elle est incarnée, construite dans un dispositif qui pourrait en permettre la reproduction.

Cette double nature de l'image est ce qui la relie à l'imaginaire qui est, selon A-F. Garçon, « ce lieu où s'esquissent et s'engrangent les rêves, les idées, les fantasmes individuels et collectifs », ce lieu aussi où prennent corps les images, les mythes et les récits, pour devenir « un milieu de pensée » et permettre d'analyser dans la durée l'évolution des cultures.

Parce qu'il permet de comprendre comment sont élaborés, à différentes époques, des discours ou des représentations sur des moyens à mettre en œuvre pour agir sur le monde, l'imaginaire a fondamentalement partie liée avec les techniques. C'est ainsi que l'on a pu considérer que c'est le « discours fantasmé sur l'or » qui a pu conduire à élaborer des procédés de cémentation de l'acier ; les théâtres de machines du 16^{ème} siècle ont permis la diffusion de la pensée mécanique ; l'automobile, puis l'aéroplane, ont rapidement trouvés leur place dans l'imaginaire sportif, tout à la fois vecteurs de l'exploit chevaleresque sublimé et métaphore guerrière appliquée aux conducteurs des machines.

A une époque – la deuxième moitié du 19^{ème} siècle – où une certaine idée de la science a pu trouver sa place dans des entreprises de vulgarisation mêlant les données expérimentales aux récits fantasmés, une invention issue de la chimie et de l'optique, la photographie, venue

¹ Anne-Françoise Garçon, *L'Imaginaire et la pensée technique - Une approche historique, XVIe-XXe siècle*, p. 34, Classiques Garnier, Paris 2012.

d'une longue tradition de recherche et d'expérimentations artistiques et techniques, ne pouvait que servir très rapidement de support à de nouveaux modes de représentation du réel et de soubassement pratique à l'entreprise qui aboutira au cinématographe.

La photographie n'est pas une invention arrivée de nulle part, pourrait-on dire, puisque son principe de base est la '*camera obscura*' connue des savants et des peintres depuis les travaux optiques et alchimiques de la Renaissance. Cependant, l'enregistrement des images sur un support sensible constitue à lui seul la véritable innovation de rupture à l'origine de l'expansion de ce « microsystème technique », selon les mots de Marie-Sophie Corcy². Elle correspond cependant à un besoin de fixer de manière permanente une représentation des êtres et des choses, le gage semble-t-il toujours de la survie par le souvenir, où l'apparence peut servir de substitut à l'être vivant. Ou, pour paraphraser André Malraux, la photographie ne serait en somme « que l'aspect le plus évolué du réalisme plastique dont le principe est apparu avec la Renaissance, et a trouvé son expression limite dans la peinture baroque »³. Si, comme Bazin, on admet que « la perspective fut le péché originel de la peinture occidentale », on acceptera tout comme lui l'idée que Niepce et Lumière en furent les rédempteurs. En réalité, au moment où l'invention de la photographie introduisait une crise de la représentation dans le monde de l'art occidental, débutait une autre aventure, qui serait toute aussi fondamentale pour la transformation du regard que l'homme posait sur le monde naturel. La photographie apparaît, non seulement comme le moyen de dépeindre de la manière la plus exacte le monde, comme en témoignent les collectes iconographiques réalisées par les voyageurs de l'époque⁴, mais bientôt elle va donner à la science les moyens de représenter des phénomènes jusque-là invisibles à l'œil nu.

Cependant, la photographie à elle seule ne suffisait pas à capter l'imaginaire du spectateur du 19^{ème} siècle. Dans la recherche effrénée de l'illusion optique, l'invention des panoramas, caractérisée par l'imitation de la nature, cherche déjà pour représenter le monde, et au-delà de la photographie, à en rendre le mouvement et l'impression de vie que l'image figée ne peut véhiculer. Il n'est d'ailleurs pas indifférent que Daguerre ait construit un panorama avant d'avoir fait connaître son invention du daguerréotype. Les panoramas sont de plus surs ancêtres du cinéma comme spectacle que la photographie.

Au moment où se met en place le système industriel qui va caractériser le mode de production moderne, apparaît aussi l'idée d'une science qui peut trouver sa place en tant que bien public, et participer ainsi à sa vulgarisation, pour prouver *in fine* son utilité grâce au développement industriel auquel elle participe⁵. L'idée d'une plus large diffusion des savoirs scientifiques, en les rendant plus accessibles, n'est pas propre au 19^{ème} siècle : au 18^{ème} siècle déjà, et sous l'impulsion de la philosophie expérimentale de l'époque, les conférences, salons et foires attestaient de la visibilité de l'activité scientifique dans l'espace public. Mais si la

² Marie-Sophie Corcy, « L'évolution des techniques photographiques de prise de vue (1839-1920). Mise en évidence d'un système sociotechnique », *Documents pour l'histoire des techniques*, 17 | 1er semestre 2009.

³ Cité par André Bazin dans « Ontologie de l'Image Photographique », *Qu'est-ce que le cinéma ?* Ed. du Cerf, 1999, p. 10.

⁴ Hommes de lettres, tel Maxime Du Camp, ou architectes, à l'exemple d'Alfred-Nicolas Normand, ou encore des photographes voyageurs, tels Gustave Le Gray ou Félix-Jacques Moulin.

⁵ En suivant ici les développements de l'ouvrage de Guillaume Carnino, *L'invention de la science. La nouvelle religion de l'âge industriel*, Editions du Seuil, Paris, 2015.

vulgarisation savante n'existe pas encore à proprement parler, on assiste bien cependant à la constitution du « public » : « ce public, qui sera après 1855 celui des expositions universelles, des musées techniques, des livres et des revues ou des conférences scientifiques, n'existe pas au 18^{ème} siècle »⁶.

Différentes entreprises et publications vont, à partir des années 1820, avancer dans cette direction et contribuer à la vulgarisation des arts, des savoirs savants et de différentes techniques relevant de la mécanique, de l'agriculture ou de l'hydraulique. Ce sera le cas en particulier des *Manuels Roret*⁷, une encyclopédie pratique qui prend son essor dès le début des années 1820, et qui connaît une diffusion importante tout au long du 19^{ème} siècle. On verra aussi, surtout à partir de 1850, apparaître de nombreux ouvrages de vulgarisation scientifique dont ceux, entre autres, de Louis Figuier, médecin et physicien, qui publie en 1851 les deux premiers volumes de son *Exposition et histoire des principales découvertes scientifiques*, et qui investira plus tard, sans grand succès d'ailleurs, une partie de sa fortune dans une invention de vulgarisation d'un genre nouveau : la science par le théâtre. Les différentes pièces de ce théâtre scientifique exposent la marche du progrès industriel et technique. Ce sont, par exemple : *Le Mariage de Franklin*, *Miss Telegraph*, *Le Premier Voyage aérien*, etc. Ou bien la vie de grands hommes de science, tels Denis Papin, Gutenberg ou Kepler...⁸

Dès lors, l'explication du monde pour le plus grand nombre s'enracine dans la conviction que la science est partout et qu'elle se cache derrière chaque invention.

Il faut cependant que la science trouve sa place dans un mode de représentation qui permette de la mettre à la portée du plus grand nombre, et de poursuivre ainsi l'œuvre livresque des vulgarisateurs de l'époque. Le monde fantastique que laissent deviner les grandes explorations maritimes de l'époque, et le développement des sciences naturelles, dans la foulée de la théorie de Darwin, sont à mettre en relation avec l'émergence d'une culture de la connaissance ayant d'importantes implications esthétiques pour le public de l'époque. Cette culture est diffusée par des livres et des gazettes ; artistes et illustrateurs ont trouvé là une source d'inspiration et, sans surprise, c'est à travers la diffusion d'une imagerie des mondes marins, de la flore et de la faune sous-marine, réelles ou imaginées, que va se construire l'imaginaire populaire de l'époque. Les illustrations d'Ernst Haeckel (1834-1919) ou les peintures d'Odilon Redon (1840-1916) contribueront ainsi à imposer auprès du public la vision d'un monde sous-marin dont les profondeurs abritent d'extraordinaires mystères, survivances venues du fond des âges d'un monde antérieur aux humains.

Il y a véritablement à l'époque une attirance du public pour les fonds marins et les mystères qu'ils abritent. Dans l'impossibilité de réaliser eux-mêmes le voyage sous-marin, c'est au travers d'un dispositif singulier, un artefact qui apparaît dans le courant du siècle, que les contemporains, publics profanes ou hommes de science, vont pouvoir observer ce monde des abysses : l'aquarium.

⁶ Bruno Béguet, *La vulgarisation scientifique en France de 1850 à 1914 : contexte, conceptions et procédés*, in Bruno Béguet (dir.), *La Science pour tous*, Paris, CNAM, 1995, p.7.

⁷ Ou : *Librairie encyclopédique de Roret*.

⁸ Fabienne Cardot, *Le théâtre scientifique de Louis Figuier*, *Romantisme*, n°65, 1989, p.59-68.

L'océanographie, science nouvelle, est consacrée par l'expédition du *Challenger* (1872-1876) et la réfutation définitive de la théorie azoïque de Forbes. Mais, plus encore et en cela l'océanographie est centrale pour expliquer l'évolution des représentations de l'époque sur le milieu subaquatique, elle permet aussi de concevoir ce que peut être cet abîme qui semble infini. Ou, comme l'écrit Loïc Péton : « c'était, pour l'homme du début du 19^{ème} siècle, un monde aux frontières floues, parfois estimées mais encore intangibles... Ce milieu n'était autre qu'une *immensité abîmée*, celle d'un monde marin étranger, d'un monde culturellement effroyable que l'homme sans branchie ne pouvait qu'effleurer : un monde en dehors du quotidien, situé au sein d'un univers incommensurable qui formait les limites du monde, nos limites. »⁹

Si l'invention de la photographie et la passion du public pour les multiples spectacles d'image que propose l'époque, de la lanterne magique aux panoramas, ont joué un rôle central dans la constitution de la nouvelle culture visuelle qui s'installe dès le milieu du siècle, il est indéniable que les constructions imaginaires les plus complexes, les plus abouties, se construiront autour de multiples représentations de la Nature, de ses formes et des mystères qu'elle recèle encore. L'intérêt du public pour les voyages archéologiques, déjà largement documentés par les photographes, ou les premières grandes explorations en Amérique du Sud et en Afrique, ne fera que s'accroître à mesure que les récits de marins et de voyageurs permettront d'imaginer l'existence d'un monde, jusque-là à peine entrevu, au fond des océans. C'est cet ensemble de relations, qui comprend aussi bien le rôle de nouvelles techniques de représentation que l'émergence de nouvelles théories dans les sciences de la Nature, qui est central dans la constitution d'une culture visuelle originale, dont les développements vont façonner l'imaginaire de l'homme occidental des premières années du 20^{ème} siècle et au-delà. L'exploration du monde sous-marin, avec ses héros ambigus, cinéastes et publicitaires confirmés tout autant qu'explorateurs ou scientifiques, était appelée à y jouer un rôle central, ce que n'a pas manqué de relever et d'exploiter le cinéma commercial. Il reste que cet intérêt toujours renouvelé pour les abysses a permis, dans le contexte actuel, de renforcer les partisans de la conservation et de la protection du monde marin. Ce n'est évidemment pas anodin.

⁹ Loïc Péton, *Penser l'existence de vie dans les profondeurs marines au XIX^e siècle : entre abîme impossible et origine du vivant (1804-1885)*. Histoire. Université de Bretagne occidentale - Brest, 2016, p.21.



PHOTOGRAPHING A DACE, LIGHTED ENTIRELY FROM ABOVE. 10

DEVELOPPEMENT :

1. La science populaire et la naissance de l'océanographie au 19^{ème} siècle

La constitution au 19^{ème} siècle de nouveaux savoirs autour de l'exploration de la mer et des océans (l'océanographie) est concomitante de l'invention même de l'idée de science, de sa diffusion auprès d'un public profane, avide de sensations nouvelles et de merveilleux séculier, alors que s'éloigne l'influence des églises dans les sociétés européennes. Pour Guillaume Carnino, c'est au cours du second 19^{ème} siècle que l'idée d'une science au service de l'amélioration de la vie des peuples se répand. Elle se fait de trois manières, qui représentent trois facettes du phénomène : «l'essor de la 'science populaire', ancêtre de notre vulgarisation scientifique, qui permet de comprendre la façon dont le grand public découvre la science au quotidien ; les arts, qui se saisissent de 'la science' pour en faire un de leurs objets esthético-politiques, flirtant parfois avec la propagande ; les expositions universelles, dont l'ampleur et la publicité suscitent l'enthousiasme des foules, et visent, *in fine*, à prouver l'utilité de la science par l'industrie. »¹¹

L'émergence d'un discours sur la science est parallèle à la constitution de la notion de « public ». Ce terme recouvre le monde profane des amateurs, des curieux à la recherche d'un savoir qui transcende la banalité du quotidien, ceci à un moment – la première moitié du siècle – où, selon Pierre-André Taguieff, « les projets politiques de la modernité, tels qu'ils prennent figure et consistance du XVI^{ème} au XIX^{ème} siècle, ont fini par être tous structurés en référence à l'idée de progrès »¹². Le progrès scientifique et technique apparaît comme « le

¹⁰ Illustration tirée du livre de Francis Ward, *Marvels of fish life, as revealed by the camera*. Cassell & Co, London New York, 1911.

¹¹ Guillaume Carnino, *L'invention de la science. La nouvelle religion de l'âge industriel*, p.87, SEUIL Paris, 2015.

¹² Pierre-André Taguieff, *Le Sens du Progrès*, p.117, Champs-Flammarion, Paris 2004.

paradigme des « grands récits » universalistes, organisés « autour d'un avenir de rédemption », par lesquels la modernité se fonde et se légitime »¹³

En fait, écrit encore Guillaume Carnino, « la science populaire réalise bien plus que l'idée de science au sein de la population... la science vraie chasse les ténèbres de l'ignorance, et arrime ainsi l'idée d'un progrès triple qui épouse les formes contemporaines du gouvernement des populations : progrès de la science elle-même (et donc des connaissances), progrès par la science (et donc progrès technologique et industriel), enfin progrès par la diffusion de la science (qui améliorera la condition morale des peuples) »¹⁴

Dès lors, le grand récit du 19^{ème} siècle va trouver un socle commun autour de l'articulation entre connaissances théoriques et savoirs pratiques. L'impératif d'une connaissance rationnelle et expérimentale, tel qu'il se développe dans la première moitié du siècle, va rencontrer une évolution majeure dans la culture technique occidentale. La formalisation dans la pratique des métiers existait déjà depuis longtemps, comme l'écrit Anne-Françoise Garçon, mais codifiée par une transmission orale des savoirs et des compétences, et à cette formalisation ancienne on trouve désormais une formalisation d'un autre type : « écrite, rédigée, méthodique, appuyée sur l'analyse des processus, codifiée par la rhétorique et centrée sur l'efficacité du processus. »¹⁵

Il est remarquable toutefois, qu'à chaque avancée de la science dans un domaine constitué ou en voie d'émergence, corresponde une innovation technologique d'importance ou une invention qui constitue une rupture avec les pratiques et les procédés existant. Ce sera le cas de la machine à vapeur, qui marque une rupture radicale dans le système des transports, ce sera aussi le cas de la photographie, simple application de principes chimiques au départ, mais dont le développement a permis la grande révolution dans les modes de représentation et de diffusion des connaissances que connaîtra le 19^{ème} siècle.

D'autres innovations (ou progrès techniques, en tant que mise en application des innovations) se produiront lorsque des développements scientifiques particuliers en montreront l'intérêt : le développement de l'océanographie, en tant que science constituée de la mer et de ses populations, va considérablement renforcer l'intérêt pour l'exploration des fonds marins et par voie de conséquence pour l'amélioration des techniques de plongée sous-marine. Il n'est d'ailleurs pas indifférent que l'océanographie et, surtout, l'exploration du monde subaquatique aient rencontrés dès le départ un intérêt considérable parmi le public.

Un deuxième élément, concomitant de l'océanographie, est constitué par les débuts des télécommunications, du télégraphe en particulier. L'importance pour le commerce que prennent les communications transatlantiques ou transméditerranéennes vont conduire la plupart des grandes nations industrialisées du milieu du 19^{ème} siècle à se lancer dans la pose de câbles sous-marins. La pose des câbles devient dès lors un enjeu stratégique de première importance, et ce développement ne fait qu'accroître l'intérêt pour l'exploration des fonds

¹³ P-A Taguieff, op. cit. p.110

¹⁴ G. Carnino, op. cit., p.98.

¹⁵ Anne-Françoise Garçon, *Science et Technique, Technique et Science... Histoire d'une complémentarité historiquement occultée*, ATALA n°10, Lycée Chateaubriand, Rennes 2007.

marins¹⁶. En effet, comme le souligne Patrick Geistdoerfer, « la pose des premiers câbles télégraphiques sous-marins nécessite une bonne connaissance du relief et de la nature des fonds, ce qui entraîne la multiplication des sondages en profondeur. »¹⁷

On ne peut oublier, cependant, que l'intérêt suscité par l'exploration des océans, s'il correspond à une volonté évidente d'accroître les connaissances halieutiques, s'inscrit aussi dans les perspectives d'expansion coloniales des grandes puissances maritimes de l'époque, au premier rang desquelles la Grande-Bretagne et la France. A partir du « second 19^{ème} siècle », l'imagination des contemporains trouve dans ce doublement des conquêtes terrestres par des explorations marines, un réservoir inépuisable d'histoires propres à alimenter la soif de découvertes et de merveilleux scientifique qui caractérisent l'époque. Dans ce contexte, le voyage du navire de guerre britannique *Challenger* (1872-1876) et l'imagination féconde d'écrivains, voyageurs ou pas, vont contribuer à renouveler l'intérêt pour l'exploration des fonds marins. A cela il faut surement ajouter une invention majeure de ce siècle : la photographie.

Lorsque le *Challenger* appareille de Portsmouth, en décembre 1872, il est impossible de prédire alors quels résultats produira l'exploration des profondeurs des océans. A bord de ce navire de guerre britannique se trouvent des savants venus participer à un voyage de circumnavigation dont l'objectif initial est l'étude scientifique de la mer. Selon Margaret Deacon, du Southampton Oceanography Centre, l'expédition du *Challenger*, si elle prolonge la tradition des grands voyages d'exploration scientifique, représente aussi une innovation d'importance en déplaçant le centre d'intérêt de ces voyages : « au lieu des visées géographiques et scientifiques plus vastes des voyages antérieurs, l'attention a été dirigée vers l'étude de la mer elle-même et de cette partie considérable de la terre qu'elle dissimule. »¹⁸

En réalité, lorsque le *Challenger* appareille en 1872, les profondeurs des océans restent à peu près inexplorées. En effet, si à l'époque une somme d'activité scientifique considérable a été consacrée à la mer, et ce depuis les débuts de la Révolution scientifique du 17^{ème} siècle, les principales avancées concernaient surtout des processus qui se déroulaient à la surface ou au bord des océans et bien peu dans leurs profondeurs. Au milieu du 19^{ème} siècle, note encore M. Deacon, si l'exploration du littoral, des marées et des eaux côtières étaient connus de manière satisfaisante, les difficultés rencontrées dans toute étude du milieu subaquatique et, en particulier, l'absence de technologie appropriée rendaient souvent les tentatives infructueuses (Deacon, 1997).

Il faudra, à partir de 1850, des progrès dans les techniques de relevés hydrographiques et les opérations en mer profonde, liés à l'établissement du réseau télégraphique sous-marin, pour voir apparaître de nouvelles possibilités d'observation scientifique. Des découvertes scientifiques d'importance viendront par la suite renforcer l'intérêt pour un projet aussi ambitieux que celui du *Challenger*. En septembre 1868, un petit navire de reconnaissance britannique, le *Lightning*, effectuant des dragages au nord des îles Shetland, remonte de profondeurs supérieures à 500 brasses (915 mètres) des créatures vivant à ces profondeurs. La

¹⁶ Bernard Ayraut, *Les télécommunications et la mer. Les repères scientifiques, technologiques et historiques d'une triple aventure*, ATALA n°10, Lycée Chateaubriand, Rennes 2007.

¹⁷ Patrick Geistdoerfer, *Histoire de l'océanographie, De la surface aux abysses*. Nouveau Monde Ed. 2015, p.71.

¹⁸ Margaret Deacon, *Vers les profondeurs de l'Océan : le voyage du Challenger (1872-1876)*, in *Sous la Mer le Sixième continent*, Christian Buchet Ed., p. 165, PUPS 2001.

preuve est faite, après des décennies de controverse, que la vie existe dans les profondeurs de l’océan. Deux biologistes britanniques, Charles Wyville Thompson et W. B. Carpenter, étaient embarqués sur le *Lightning* afin de tenter de trancher la question dans un sens ou dans l’autre. Malgré des conditions météorologiques très difficiles, l’équipage réussit à effectuer quatre dragages à des profondeurs de plus de 500 brasses. Le 3 septembre, Thomson note : « En eau profonde, vers 500 brasses [...] nous avons capturé des représentants de nombreux groupes d’invertébrés : rhizopodes, éponges, échinodermes, crustacés et mollusques, parmi lesquels un spécimen magnifique d’une nouvelle étoile de mer. »¹⁹

Thomson et Carpenter feront par la suite des croisières de plus grande envergure, à bord d’un autre navire, le *Porcupine*, en 1869 et 1870. Ils rendront ainsi caduques les opinions émises par un biologiste de l’île de Man, Edward Forbes, que son travail sur la distribution des formes marines avait conduit à suggérer que la vie sous la mer ne pouvait pas exister en dessous d’une certaine profondeur, de l’ordre de 300 brasses (550 mètres). Cette opinion paraissait alors acceptable, tant les conditions de vie en mer profonde (le froid, l’obscurité, la pression) semblaient exclure la survie de formes vivantes complexes. Les dragages effectués par la suite par le *Lightning* autour de 400 brasses (730 mètres) puis par le *Porcupine* jusqu’à 2500 brasses (4575 mètres) vont réduire à néant les arguments tendant à considérer les profondeurs de l’océan comme une zone azoïque.

Il fallait cependant des observations scientifiques poussées beaucoup plus loin pour établir de manière définitive la présence de la vie dans les profondeurs de l’océan. Ce sera l’objectif principal du *Challenger*. Bien que l’étude des océans ait été encore une science nouvelle à l’époque, des écrivains tels qu’Elisée Reclus prédisaient que l’exploration de la mer en profondeur révélerait de nouvelles formes de vie et une diversité biologique inégalée sur terre. On ne peut d’ailleurs sous-estimer le rôle d’œuvres populaires de vulgarisation scientifique, telles que *Les Mystères de l’Océan* d’Arthur Mangin (1864), la *Physical Geography of the Sea*, de M. F. Maury (1855) ou les romans de Jules Verne, *Vingt Mille Lieues sous les Mers* en particulier qui est publié deux ans avant l’expédition du *Challenger*. On notera aussi que la frégate imaginaire *Abraham Lincoln*, dans le roman de Jules Verne, passe plusieurs mois à quadriller le Pacifique, à la recherche d’un animal surgi tout droit de la mythologie, l’hypothétique « licorne de mer » géante. Dans ce cas, cependant, les représentations de la science font partie de l’ensemble des techniques narratives utilisées par l’écrivain pour rendre plausible son récit – à l’instar de ce que feront plus tard les écrivains de science-fiction.

Guère très éloigné de l’imaginaire de Verne, mais dans une optique bien différente et en tous cas sans prétention scientifique, on trouve le livre d’Armand Landrin, *Les Monstres marins* (1870). Dès l’introduction cependant, son auteur attire l’attention sur l’apparence que devraient prendre de futures explorations subaquatiques : « Que nos lecteurs se figurent qu’enveloppés dans une cloche à plongeur, ils descendent au fond des eaux ; qu’ils voient et touchent les mollusques, les krakens, les poissons, les serpents, les baleines, les requins, etc., dont nous allons parler, et peu de songes leur paraîtront plus invraisemblables que ce spectacle de la réalité »²⁰

¹⁹ C. W. Thomson, *The Depths of the sea*, Londres, MacMillan, 1875, p. 55.

²⁰ Armand Landrin, *Les Monstres Marins*, Hachette, 1870, p. 5.

Pour tous ces auteurs, le monde sous-marin est bien réel, ses habitants sont aussi nombreux et extraordinaires que ce qu'on pouvait lire dans les récits anciens, et pour s'en convaincre il suffit désormais de revêtir les habits de l'explorateur subaquatique. Maury exprime bien d'ailleurs la fascination de l'époque pour ce qui semble être la dernière frontière sur le globe terrestre. Il y aurait ainsi, tout au fond des mers, des merveilles inconnues et d'inexplicables mystères, dont la conscience induirait chez le navigateur au milieu de l'océan des sentiments semblables à ceux de l'astronome qui observe les étoiles en pleine nuit.²¹

Arthur Mangin semble tout autant interdit devant le spectacle de l'Océan, et il commence son ouvrage par ce qui ressemble à une adresse au quidam qui s'embarque pour la première fois pour un voyage en haute mer : « Conduit en présence de l'Océan, il demeurera interdit, stupéfait. Et que sera-ce s'il monte sur un navire, perd de vue la terre et se trouve entre le ciel et l'eau, soutenu par quelques planches au-dessus de l'abîme ? Sur sa tête, l'espace infini ; sous ses pieds, un élément mobile, capricieux – en apparence, du moins – aujourd'hui calme, clément, immobile ; demain furieux, implacable, heurtant les unes contre les autres ses vagues couvertes d'écume et prêtes à engloutir dans leurs formidables replis la frêle carène ! »²²

2. Jules Verne et le spectacle subaquatique : utopie technologique ou fantasmagorie ?

Mais qui d'autre que Jules Verne exprimera mieux la fascination pour l'imaginaire sous-marin qui a saisi ses contemporains ? Un imaginaire teinté d'optimisme scientifique et de fantastique technologique, avec la conviction désormais que ces connaissances nouvelles permettront de lever le voile étendu sur les océans, et de révéler enfin l'ultime secret de la planète. *Vingt Mille Lieues sous les Mers* (1870), peut-être l'œuvre la plus connue de Jules Verne, commence par la relation d'un étrange évènement : la découverte d'une créature gigantesque, bien plus grande et plus rapide qu'une baleine. Cette créature qui apparaît et disparaît au fond des mers semble insaisissable, tant les profondeurs de l'océan demeurent une contrée inconnue et lointaine, abritant bien des secrets. Cette mer, écrit Natasha Adamovsky, qui est en réalité le personnage principal du roman, un *imaginarium* d'abysses infinis et de contrées obscures et lointaines²³.

Pierre Aronnax, l'un des personnages du roman de Jules Verne – et pas n'importe lequel, puisqu'il incarne l'homme de science rationnel, tel qu'on peut l'imaginer à l'époque – ne dit pas autre chose lorsqu'il est « mis en demeure » par l'opinion publique de trouver une solution au mystère, ou du moins d'exprimer une opinion : « Les grandes profondeurs de l'Océan nous sont totalement inconnues. La sonde n'a pu les atteindre. Que se passe-t-il dans ces abîmes reculés ? Quels êtres habitent et peuvent habiter à douze ou quinze milles au-dessous de la surface des eaux ? Quel est l'organisme de ces animaux ? On saurait à peine le conjecturer. »²⁴

En réalité, Verne ne fait qu'exprimer, à la manière de l'écrivain populaire qu'il est, la fascination de ses contemporains pour cet immense mystère, alors qu'il semble bien que, dès

²¹ Matthew Fontaine Maury, *The Physical Geography of the Sea*, Harper & Brothers, 1855, p.202.

²² Arthur Mangin, *Les Mystères de l'Océan*, Alfred Mame et Fils, 1864, p.3

²³ Natasha Adamovsky, « *The Mysterious Science of the Sea, 1775–1943* (Hardback) - Routledge », p. 74.

²⁴ Jules Verne, *Vingt Mille Lieues sous les Mers*, Hetzel Paris, 1869, p. 10.

le début du 19^{ème} siècle, une attention particulière dirige le regard des écrivains et des poètes, et non plus seulement des scientifiques, vers les profondeurs des mers. Car il semble bien que l'océan est aussi, et peut-être avant tout, un espace symbolique, dans lequel les visions d'êtres extraordinaires surgissent, portés par les vagues. Comme le souligne N. Adamovsky, « Verne a formulé un motif qui court à travers tout le 19^{ème} siècle : une plongée dans la préhistoire pour retrouver dans l'exploration des profondeurs une identité autrefois perdue » (*diving into prehistory to draw forth one's own identity from the depths*)²⁵. La mer est devenue un « réservoir de symboles » qui s'inscrira plus tard dans la découverte de l'inconscient. Tout au long du siècle, l'océan sera le meilleur représentant de la Nature, et le véhicule le plus abouti de son potentiel imaginaire. De Melville (*Moby Dick*, 1851) à Flaubert (*La Tentation de Saint-Antoine*, 1874), sans oublier Victor Hugo (*Les Travailleurs de la Mer*, 1866), toutes ces œuvres présentent la mer « comme la forme matérialisée de l'abondance, le lieu où la vie apparaît, en même temps que la Totalité ineffable, inaccessible à la compréhension humaine »²⁶.

Dans l'édition Hetzel de 1869 du roman de Jules Verne, le dessinateur Alphonse de Neuville a su donner à l'imagination de ses contemporains une forme vraisemblable, matérialisée par l'instauration d'un point de vue, celui de spectateurs en arrêt devant le spectacle offert par un aquarium géant – ces spectateurs étant, en l'occurrence, Aronnax et ses deux compagnons, tous trois prisonniers du Capitaine Nemo. Comme dans une salle de spectacle moderne, les lumières s'éteignent, l'obscurité se fait pour laisser place à la féerie du monde subaquatique : « [...] l'obscurité se fit subitement, mais une obscurité absolue. Le plafond lumineux s'éteignit, et si rapidement, que mes yeux en éprouvèrent une impression douloureuse, analogue à celle que produit le passage contraire des profondes ténèbres à la plus éclatante lumière.

Nous étions restés muets, ne remuant pas, ne sachant quelle surprise, agréable ou désagréable, nous attendait. Mais un glissement se fit entendre. On eût dit que des panneaux se manœuvraient sur les flancs du *Nautilus*.

« C'est la fin de la fin ! dit Ned Land.

– Ordre des Hydroméduses ! murmura Conseil.

Soudain, le jour se fit de chaque côté du salon, à travers deux ouvertures oblongues. Les masses liquides apparurent vivement éclairées par les effluences électriques. Deux plaques de cristal nous séparaient de la mer. Je frémis, d'abord, à la pensée que cette fragile paroi pouvait se briser ; mais de fortes armatures de cuivre la maintenaient et lui donnaient une résistance presque infinie.

La mer était distinctement visible dans un rayon d'un mille autour du *Nautilus*. Quel spectacle ! Quelle plume le pourrait décrire ! Qui saurait peindre les effets de la lumière à travers ces nappes transparentes, et la douceur de ses dégradations successives jusqu'aux couches inférieures et supérieures de l'Océan !

[...] Mais, dans ce milieu liquide que parcourait le *Nautilus*, l'éclat électrique se produisait au sein même des ondes. Ce n'était plus de l'eau lumineuse, mais de la lumière liquide. [...] De chaque côté, j'avais une fenêtre ouverte sur ces abîmes inexplorés. L'obscurité du salon faisait

²⁵ N. Adamovsky, op. cit. p. 76.

²⁶ Ibid p. 76.



valoir la clarté extérieure, et nous regardions comme si ce pur cristal eût été la vitre d'un immense aquarium.

[...] Pendant deux heures, toute une armée aquatique fit escorte au *Nautilus*. Au milieu de leurs jeux, de leurs bonds, tandis qu'ils rivalisaient de beauté, d'éclat et de vitesse, je distinguai le labre vert, le mulle barberin, marqué d'une double raie noire, le gobie éléotre à caudale arrondie, blanc de couleur et tacheté de violet sur le dos, le scombrequet japonais, admirable maquereau de ces mers, au corps bleu et à la tête argentée, de brillants azurors dont le nom seul emporte toute description...

[...] Notre admiration se maintenait toujours au plus haut point. Nos interjections ne tarissaient pas. Ned nommait les poissons, Conseil les classait, moi, je m'extasiais devant la vivacité de leurs allures et la beauté de leurs formes.

[...] Subitement, le jour se fit dans le salon. Les panneaux de tôle se refermèrent. L'enchanteresse vision disparut. Mais longtemps, je rêvai encore, jusqu'au moment où mes regards se fixèrent sur les instruments suspendus aux parois. »²⁷

A travers le hublot dessiné par Neuville, apparaît pour la première fois à ces spectateurs improbables, une représentation d'un univers sous-marin tel qu'on pouvait l'imaginer à l'époque. Ce que donne à voir cette peinture imaginaire de l'univers subaquatique, alors encore largement ignoré, c'est la présence d'un monde qui semble désormais à portée des humains, pour peu que l'on sache se doter des techniques qui permettront, un jour, d'en conduire l'exploration. L'imagination de l'auteur n'est pas en avance sur son époque. Elle précède simplement, plus qu'elle ne les annonce, la mise en œuvre effective des techniques qui vont, d'une part permettre d'amorcer cette exploration et, d'autre part, d'en relater les étapes à l'aide des moyens de représentation mécaniques qui apparaissent alors. Conjonction achevée de la science et de la technique, qui sont annoncées déjà dans l'imagination d'un auteur ; et cela bien que Verne ne parle pas de photographie et encore moins de cinématographe, tout en s'inscrivant cependant dans la grande vogue des systèmes de spectacles optiques, très populaires à l'époque, tels que dioramas, panoramas, lanternes magiques...²⁸

Verne présente ce monde sous-marin à la fois comme une fantasmagorie et un énorme livre de biologie qui permettraient, en même temps que la découverte de la mer, d'en élaborer une taxonomie très exacte. Une fantasmagorie ce sera, d'après les différentes significations étymologiques du terme : la projection dans l'obscurité de figures lumineuses animées

²⁷ Jules Verne, op. cit. p. 103.

²⁸ Erkki Huhtamo a effectué de nombreuses recherches sur le sujet : voir <https://mitpress.mit.edu/blog/qa-erkki-huhtamo>

simulant des apparitions surnaturelles, et selon la définition qu'en donne Henri de Graffigny, « la fantasmagorie (...) utilisait la lanterne magique, mais en lui adjoignant divers artifices propres à frapper (...) l'imagination des assistants par l'apparition des fantômes. »²⁹ Ce sera encore une apparition surnaturelle, un phénomène extraordinaire, ou bien un spectacle enchanteur et quasiment irréel : « fantasmagorie du soir » selon Pierre Loti dans *Ramuntcho*, ou « fantasmagorie de brume » décrite par Julien Gracq dans *Le Rivage des Syrtes*. On voit bien ici, et tout au long de l'œuvre de Jules Verne, l'omniprésence de cette vision fantasmée d'un réel hors de portée et, dans le même temps, la croyance inébranlable que le pouvoir de la science et de la technique puisse un jour rendre possible ce qui reste alors du domaine de l'imaginaire.

Les références, dont l'autorité est invoquée par Pierre Aronnax dans le roman, ne sont d'ailleurs pas toutes imaginées. Le savant Erhemberg, dont il est question dans le passage cité plus haut, n'est autre que Christian Gottfried Ehrenberg, un chercheur qui avait avancé l'idée, en 1835, que l'illumination des fonds marins provenait d'une multitude d'infusoires – qui sont de minuscules poissons disposant de capacités bioluminescentes³⁰. La plupart du temps d'ailleurs, Jules Verne utilise des termes scientifiques et manipule avec aisance le jargon habituel des manuels et des revues scientifiques.

Par ailleurs, Verne ne cesse de juxtaposer les élans enthousiastes d'Aronnax et la manie classificatrice de Conseil, comme s'il fallait, d'une manière ou d'une autre ramener cet indicible étonnement à des catégories opératoires, ce que ne cesse de faire en réalité l'époque, opposant l'enthousiasme du néophyte au rationalisme méthodique du savant. Mais dans le registre de la littérature océanographique de l'époque, on en est encore à défricher les merveilles d'une science toute neuve.

Cet océan, qui apparaît alors comme une vaste énigme, ne peut être circonscrit dans un cadre épistémologique restreint. La multiplication des initiatives, pour cataloguer et décrire cet environnement paradisiaque, ne cesse d'osciller entre positivisme scientifique et l'émerveillement du profane. A travers le large hublot du Nautilus ou les masques en verre de leurs combinaisons de plongée, les compagnons de voyage du Capitaine Nemo sont les véritables spectateurs d'une terre des merveilles sous-marine. Dans le processus, écrit Natasha Adamovsky, « le *Nautilus* apparaît tour à tour comme un merveilleux théâtre en mouvement, un musée immergé d'histoire naturelle, un cabinet de curiosités et une *féerie scientifique* – une scène de science-fiction, en même temps qu'un rêve devenu réalité technologique. A travers les hublots circulaires de cette 'merveille technologique', les personnages contempnent les 'merveilles de la mer' comme s'ils assistaient à l'une des expositions universelles qui étaient si populaires à l'époque. »³¹

Cette impression n'est pas fortuite, souligne encore N. Adamovsky. En effet, Jules Verne a écrit la première partie de son roman à bord d'un navire, lors de son retour en France en 1867. A Paris commençait alors l'Exposition universelle, et Verne y découvre toutes les merveilles technologiques dont il aura besoin pour ses voyages imaginaires au fond des océans : les

²⁹ Henri de Graffigny, *Cours de cinématographie*, 1923, p. 8. [Henri de Graffigny, pseudonyme de Raoul Marquis, écrivain et vulgarisateur des sciences et des techniques, a vécu de 1863 à 1934]

³⁰ Voir les descriptions de ces phénomènes par Arthur Mangin dans *Les Mystères de l'Océan*, 1864, p. 160 et suivantes.

³¹ . N. Adamovsky, op. cit. p. 79.

projecteurs et les moteurs électriques, un scaphandre autonome, pour la conception duquel Benoît Rouquayrol et Auguste Denayrouze recevront une médaille d'or et, plus spectaculaire encore, d'énormes aquariums, conçus par Caumes et Bétancourt dans le jardin réservé de l'Exposition, et dont le plus grand ressemble à une gigantesque chambre en verre, aux murs et au plafond transparents. Confrontés au spectacle de cette enceinte nimbée d'une lumière diffuse, les visiteurs avaient l'impression d'errer dans un manoir aux dimensions impressionnantes, posé sur le fond de l'océan.

Il est remarquable, on l'aura noté, que Jules Verne dans un souci d'exactitude concernant l'incorporation dans ses ouvrages d'éléments techniques et scientifiques, se soit constamment tenu informé des rapports envoyés par le *HMS Lightning* et que, par ailleurs, il ait lu les ouvrages de vulgarisation les plus connus, tels que *Les mystères des grands fonds Sous-marins*, de Henry Milne-Edward (1867), ou *Les Mystères de l'Océan*, d'Arthur Mangin (1864). En 1868, il visite l'exposition maritime du Havre pour y admirer un aquarium conçu sur le modèle de la caverne de Fingal, qui se trouve sur une île des Hébrides intérieures.

En fait, le *Nautilus* est une machine à l'intérieur de laquelle on trouve deux éléments susceptibles de permettre une représentation d'un monde sous-marin qui, par définition, est inaccessible à nos sens : l'aquarium et le scaphandre autonome. C'est grâce à ces artefacts que l'œil humain acquiert la capacité d'accéder à la vision d'un milieu qui, autrement lui resterait complètement inconnu. Les panneaux du salon sous-marin font penser aux vitres d'un aquarium, à travers lesquelles on peut regarder un monde sans y pénétrer, une « simulation d'immersion », où le *Nautilus* apparaît comme un lieu symbolique dans lequel la mer est représentée en tant qu'espace à connaître et à explorer : « Verne démontre que tous les récits et les représentations de la mer et de ses habitants sont influencés par les outils et les instruments utilisés pour l'observation et la recherche [...] Qui plus est, les études conduites par Nemo et Aronnax correspondent à un changement de paradigme scientifique, qui rend possible l'expérience du *Nautilus* et de 'l'aquarium océanique' en déplaçant l'attention de la classification de spécimens morts à l'étude d'espèces vivantes dans leur environnement propre [...] dans le processus, le monde océanique pénètre de plein pied dans les discours contemporains sur le savoir, la technologie et les arts dans leurs différentes formes. »³²

La principale différence entre aquariums et scaphandres réside cependant dans le fait que, si les premiers sont devenus omniprésents dans une civilisation des loisirs qui connaît alors ses premiers développements, les seconds en revanche, qui nécessitent une immersion physique, demeurent réservés à un nombre restreint de pratiquants. Il n'en reste pas moins que, même si Jules Verne n'a jamais entrevu la possibilité d'enregistrer des images réalistes de cet univers, le spectacle offert par cette fenêtre sous la mer en annonce d'autres, relayés cette fois par les inventeurs et utilisateurs des dispositifs de captation et de reproduction mécanique des images. En tant que telle, l'utopie technologique décrite par Jules Verne prend sa place dans la formation de la culture visuelle de la fin du 19^{ème} siècle.

C'est ainsi que, lorsque le cinéaste Stuart Paton (1883-1944) utilise la 'Photosphère', le submersible permettant l'immersion en pleine mer mis au point par John Ernest Williamson (1881-1966), et adapte le roman de Jules Verne en 1916, c'est ce dispositif qui devient la norme lorsqu'il s'agit de photographier ou de filmer sous la mer. Dès lors, prendre des vues à

³² N. Adamovsky, op. cit. p. 80.

travers des hublots immergés devient une composante de la rhétorique visuelle du film documentaire ou de fiction des premiers temps. Les méthodes de recherche en biologie marine vont adopter les mêmes formes de représentation : d'un côté l'utilisation de moyens techniques qui permettent au regard de pénétrer un monde étranger à l'expérience humaine ; de l'autre, la constitution d'un répertoire d'images, dont la saisie est associée à la métaphore de la fenêtre comme symbole de la séparation et du passage d'un univers à un autre.

Le motif éminemment cinématique du cadre dans le cadre, ou la vision à travers des éléments qui magnifient l'effet perspectif, font partie de la mise en scène imaginée par Jules Verne et son illustrateur principal, Neuville, à travers le hublot devenu métaphoriquement l'objectif photographique qui permet d'accéder à cette vision du monde sous-marin. Par voie de conséquence, cette scène peut être alternativement regardée comme on regarde un écran, une vitrine, un cadre ou encore l'espace révélé par la fenêtre. C'est déjà à travers une vision 'cadrée' du monde que l'immense hublot du *Nautilus* laisse apercevoir les profondeurs de l'océan. On est encore dans la vision perspective instituée depuis le Quattrocento, mais déjà le spectacle n'est plus immobile, et les formes de vie fantastiques qui s'offrent à la vue des voyageurs semblent attendre un nouveau mode d'inscription et de représentation du réel. Cette vision du monde subaquatique est à la fois le paradigme de la séparation insurmontable entre l'humanité et l'océan et « un moyen pour subvertir cette frontière à l'aide de l'expérience esthétique : le lieu d'une aspiration et d'une recherche tout à la fois. »³³ Il faudra noter aussi un changement de perspective lorsque les premiers films seront tournés sous la mer. La représentation du monde subaquatique par Jules Verne et Neuville, et les vues sous-marines réalisées par le couple Paton/Williamson, sont celles d'observateurs postés dans un espace protégé, à l'intérieur d'une nacelle ou d'un sous-marin. Cependant, dans le cours du vingtième siècle, avec les premiers scaphandres autonomes et les caissons étanches pour appareils photographiques et caméras de cinéma, il devient possible d'aller filmer directement dans l'environnement sous-marin et, à ce stade, on peut estimer que commence réellement la représentation filmique des fonds marins et leur exploration par des équipes qui entendent utiliser ces moyens techniques à des fins scientifiques ou pour élaborer un nouveau genre de cinéma documentaire. La fiction ne sera d'ailleurs pas en reste, puisque Jules Verne sera encore convoqué par Hollywood, pour le « remake » de *Vingt mille lieues sous les mers* réalisé par Richard Fleischer et produit par Disney en 1954, et que des réalisateurs tels que James Cameron ou Steven Spielberg vont assoir plus tard leur réputation sur un genre mêlant la science-fiction, le fantastique et le film d'horreur...

Il convient, cependant, de revenir aux débuts de l'aventure, pour tenter de comprendre l'intérêt des contemporains pour l'exploration subaquatique, et l'impulsion qui est donnée à l'époque aux recherches portant sur l'invention de systèmes permettant de se déplacer sous l'eau puis, presque en même temps, le développement d'appareils de prise de vues capables de fournir une *vision documentaire* de ces mondes sous-marins.

3. Les pionniers de la représentation réaliste du monde subaquatique

³³ N. Adamovsky, op. cit. p. 82.

Résumé de cette partie :

Pionniers de la représentation des fonds marins : Ernst Haeckel, William Thompson, Louis Boutan, Etienne-Jules Marey et jusqu'aux frères Lumière. Ces savants et inventeurs vont, chacun à sa manière, contribuer aux recherches océanographiques de l'époque. L'esthétique et la science se rejoignent dans les lithographies et les autotypes d'anémones de mer, de méduses et d'autres créatures réalisés par Haeckel dans son ouvrage *Kunstformen der Nature* (1899-1904), alors que William Thompson et Louis Boutan – sur le travail duquel nous reviendrons – réalisent les premières photographies sous la mer. Le physiologiste Etienne-Jules Marey publie une étude chronophotographique du mouvement dans l'eau dans un magazine de vulgarisation scientifique, *La Nature* (1890).

A. Représentation des fonds marins au 19^{ème} siècle et la fascination pour le monde subaquatique

L'intérêt pour la représentation visuelle du monde marin doit sans doute beaucoup aux recherches qui, à travers l'étude des productions de la nature, veulent contribuer à l'établissement d'une *morphologie*, considérée ici comme une description et une classification des formes naturelles. Dans ce mouvement, caractéristique d'un siècle dans lequel apparaît un intérêt pour la structure et l'organisation des formes, on peut citer les travaux de D'Arcy W. Thompson, mais peut-être surtout les planches du biologiste Ernst Haeckel, rassemblées dans un ouvrage, *Les formes artistiques de la nature (Kunstformen der Natur)*, publié en 1904, et qui renvoient à la fascination qu'éprouvent les contemporains pour les êtres vivants que l'on apprend à connaître au fur et à mesure que la biologie marine distille ses découvertes. Haeckel y ajoute la dimension esthétique, que l'on retrouve dans des planches, lithographiées avec soin et qui, selon René Huyghes, apparaissent plus comme une idéalisation de ses idées sur la régularité et la perfection des structures que le résultat d'observations rigoureuses³⁴. Cependant, ce goût de l'image et des représentations minutieuses est caractéristique du besoin de montrer avec une précision inédite les éléments d'un monde que l'on est en passe de découvrir et dont la science, dans son besoin d'objectivité rationnelle, cherche à garantir l'apparence formelle. On ne peut en effet rapprocher les lithographies de radiolaires effectuées par Haeckel des illustrations de Neuville et Riou, même si ces derniers cherchent, autant que possible, à donner à leurs dessins l'apparence du réalisme sérieux obtenu d'après une documentation scientifique.

L'invention de la photographie, réalisée sans doute à la même époque, quoique dans des circonstances différentes par Niépce (1765-1833), Daguerre (1787-1851) et Henry Fox Talbot (1800-1877), marque cependant le début de ce que l'on peut considérer comme la visualisation scientifique moderne. La photographie est le gage de la représentation parfaite de la réalité. Si le panorama, inventé à la fin du 18^{ème} siècle, annonce déjà « le rêve du spectacle intégral, du « cinéma total » que des pionniers tenteront de réaliser au début

³⁴ René Huyghes, *Formes et forces*, Flammarion, 1971, p. 130-131.

du 20^{ème} siècle »³⁵, il n'apporte pas cependant ce gage de réalisme absolu et de fidélité parfaite, de preuve irréfutable de l'existence du phénomène observé que semble garantir la photographie. Aussi, le panorama et son successeur le diorama vont-ils céder la place, progressivement, à la photographie dans la multiplication des tentatives pour trouver une solution à la « question vitale » qui consiste à inventer un « nouveau principe capable de montrer des figures en mouvement avec toutes les apparences de la vie et de la réalité. »³⁶

La photographie, comme technique de reproduction automatique de la réalité sensible, s'impose comme un formidable outil de documentation qui sera très vite utilisé par les voyageurs de l'époque et sous l'impulsion de François Arago, qui se fera le chantre de son utilisation dans le monde scientifique. Les interventions effectuées par Arago à l'Académie des Sciences et à la Chambre des députés en 1839 seront décisives pour la diffusion de cette découverte. Elles permettent, en effet, la reconnaissance de la légitimité de la photographie en tant qu'invention aux conséquences économiques et sociales profondes, et ouvrent la voie à son utilisation dans un contexte scientifique. C'est ainsi que vont se mettre en place les fondements d'une « confiance dans les images »³⁷ qui permettra l'utilisation de la photographie aussi bien dans le champ scientifique que dans la documentation du réel.

La voie est ouverte, dès lors, à de multiples utilisations de cette nouvelle technique dans le champ scientifique. Plusieurs personnages, dont deux français, vont s'emparer des possibilités offertes par la photographie pour l'adapter à leurs recherches. Louis Boutan (1859-1934) va profiter de son séjour au laboratoire Arago de Banyuls-sur-Mer pour développer les instruments qui lui permettront de réaliser les premières photographies sous-marines, devenant, en quelque sorte, le premier photographe réellement subaquatique, bien avant les cinématographies de Williamson. Dans une optique bien différente, Etienne-Jules Marey (1830-1904) enregistre des séquences photographiques selon la méthode chronophotographique, qui fait de lui un des pères du cinématographe. Il mettra à profit ses séjours à Naples, vers 1890, pour réaliser des prises de vues chronophotographiques d'animaux marins.

B. Louis Boutan, pionnier de la photographie sous la mer

En suivant l'ouvrage de Louis Boutan : *La Photographie sous-marine et les progrès de la photographie* (1900). Premiers essais de photographie sous-marine par Louis Boutan. Ces essais ont lieu à la station de zoologie de Banyuls-sur-Mer, au 'Laboratoire Arago' / Description du lieu (chapitre 2) / Etat des lieux des connaissances de l'époque sur le fond de la mer (chapitre 3) / Les débuts de la photographie sous-marine et les difficultés de mise au point des techniques de prise de vues (Chapitres suivants) / Descentes en scaphandre / Description des appareils de photographie sous-marine (Chapitre 6) / Premiers essais (Chapitre 7) / ... L'avenir de la photographie sous-marine (Chapitre 22)

Louis Boutan, qui est biologiste de formation mais aussi photographe par intérêt, se rend en 1884 au Laboratoire Arago de Banyuls-sur-Mer, où il a été invité par le professeur Henri de

³⁵ Laurent Mannoni, *Le grand art de la lumière et de l'ombre. Archéologie du cinéma*, Nathan, 1995, p. 169.

³⁶ T. W. Naylor, dans *The Mechanic's magazine* (1843), cité par Laurent Mannoni, op. cit. p. 211.

³⁷ Monique Sicard, *La Fabrique du regard*, Odile Jacob, 1998, p. 98.

Lacaze-Duthiers. Il va étudier sur place, pendant six étés, la biologie marine, et en profite pour apprendre à plonger en scaphandre «pieds lourds». Il effectue alors ses premières plongées et, d'emblée, il est impressionné par le monde qu'il découvre et frappé par l'impossibilité de le décrire par des mots ou en dessinant, ainsi qu'en témoigne la relation qu'il fait de ses premières plongées : «L'étrangeté de ces paysages sous-marins m'avait causé une très vive impression et il me paraissait regrettable de ne pouvoir la traduire que par une description plus ou moins exacte, mais forcément incomplète.

J'aurais voulu rapporter de ces explorations sous-marines un souvenir plus tangible ; mais il n'est guère possible, quelque bon scaphandrier que l'on soit, de faire un dessin, voire même un croquis, au fond de l'eau. »³⁸

L'utilisation de la photographie pour ramener des vues précises de cet environnement lui apparaît une évidence. Il lui faut pour cela mettre au point un appareil capable de photographier sous l'eau, aux profondeurs permises par l'utilisation d'un scaphandre. En 1893, il fait construire, avec l'aide de son frère Auguste, un boîtier étanche pour un appareil de type Détective à 6 plaques de 9cm x 12cm. Pour Boutan, le principe de ce premier appareil peut se résumer ainsi : «Utiliser l'appareil photographique ordinaire en le plaçant dans des conditions telles que le fait de son immersion dans l'eau ne change pas sensiblement son mode habituel de fonctionnement, et que l'objectif ne puisse être altéré par son contact avec le nouveau milieu. »³⁹

Ce premier appareil doit présenter, selon Louis Boutan, certaines caractéristiques qui puissent permettre sa manipulation sous l'eau. Ce genre d'appareil, précise-t-il, «permet de faire arriver l'image des objets sur la plaque sensible sans une mise au point préalable, à condition qu'on opère sur des objets distants de l'objectif de plus de 3 à 4 mètres. »⁴⁰

D'autre part, un mécanisme automatique permettant le remplacement de la plaque impressionnée par une plaque neuve lui permet d'utiliser un magasin et de prendre plusieurs vues successives sans être obligé de remonter à la surface. Ce premier appareil est cependant d'un maniement peu pratique : pour le manœuvrer, il faut effectuer de longs séjours sous l'eau et, pour pouvoir impressionner les plaques de manière à obtenir des images d'une qualité satisfaisante, il faut des temps de pose d'au moins dix minutes, et certaines photographies, selon Boutan, ont même demandé une demi-heure de temps de pose. Dans ces conditions, on imagine bien tous les problèmes posés par les mouvements de la faune et de la flore sous-marines.

Les premiers résultats ne sont guère satisfaisants, et Louis Boutan met en cause le manque de profondeur de champ permise par l'appareil. Il lui paraît alors indispensable de pouvoir disposer de la possibilité de régler la mise au point avec exactitude.

³⁸ Louis Boutan, « Mémoire sur la photographie sous-marine ». *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, t. 1, n°1, p.281-332. 1893.

³⁹ Louis Boutan, *La Photographie sous-marine et les progrès de la photographie*, Schleicher Paris, 1900, p. 163.

⁴⁰ Ibid p. 164.

Un deuxième appareil, construit en 1896, et dans lequel les objectifs sont immergés au contact direct de l'eau, ne donne pas de résultats satisfaisants lui non plus. Les problèmes rencontrés par la réalisation d'images suffisamment nettes sous l'eau amènent Boutan à en faire réaliser un troisième, un appareil pour plaques 18mm x 24mm, construit au laboratoire Arago par le mécanicien David, et dont le principe est reproduit sur le dessin ci-dessus.

Comme le premier dispositif, cet appareil est constitué par une boîte étanche, qui renferme à la fois l'objectif et la plaque sensible, qui se trouvent ainsi tous les deux dans le même environnement. Tout se ramène donc, selon Boutan, à perfectionner l'objectif qui doit transmettre l'image à la plaque sensible.

Les essais effectués dans la Baie du Troc, aux environs de Banyuls, puis à Port-Vendres, et utilisant cet appareil seront concluants, toutefois les dimensions et le poids de l'appareil (reproduit en ANNEXE 1) ne permettront jamais de réaliser une documentation précise de la faune et de la flore sous-marines. Le travail de Louis Boutan demeure celui d'un

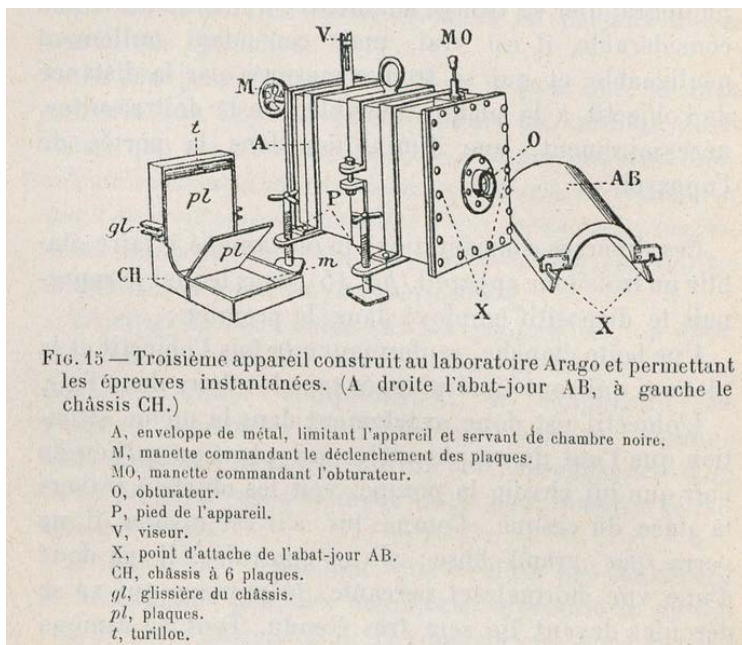


FIG. 13 — Troisième appareil construit au laboratoire Arago et permettant les épreuves instantanées. (A droite l'abat-jour AB, à gauche le châssis CH.)

- A, enveloppe de métal, limitant l'appareil et servant de chambre noire.
- M, manette commandant le déclenchement des plaques.
- MO, manette commandant l'obturateur.
- O, obturateur.
- P, pied de l'appareil.
- V, viseur.
- X, point d'attache de l'abat-jour AB.
- CH, châssis à 6 plaques.
- gl, glissière du châssis.
- pl, plaques.
- t, turillon.

expérimentateur, pionnier de la construction de divers procédés de prise de vues sous-marines, sans toutefois réussir à les utiliser dans une perspective de biologie marine. On notera aussi que Louis Boutan a sans doute été le premier à mettre au point et à utiliser des dispositifs d'éclairage électrique pour les prises de vues sous-marines, en utilisant d'abord des lampes au magnésium, puis des projecteurs à arc, enfermés dans des enveloppes hermétiques et munies de systèmes optiques, et alimentés par des batteries

d'accumulateurs transportées par un navire en surface.

C. Etienne-Jules Marey et la chronophotographie : en suivant ici le livre de Marey : *Le Mouvement*, chapitre XII : *Locomotion dans l'eau*, p. 208.

Si on suit le travail exhaustif que Laurent Mannoni a consacré aux pionniers de l'image en mouvement⁴¹, c'est en 1890 qu'Etienne-Jules Marey a réalisé les premières séries de photographies successives sur une pellicule en celluloïd, à l'aide de sa « caméra chronophotographique » à pellicule celluloïd mobile. Marey, dont le fusil photographique, réalisé en 1882, s'inspirait du revolver photographique de l'astronome Jules Janssen, a mis au point une machine dont le principe consiste à entraîner au foyer d'une optique photographique une bande sensible, dont les arrêts successifs correspondent à l'ouverture d'un obturateur qui

⁴¹ Laurent Mannoni, *Le grand art de la lumière et de l'ombre*, Nathan, 1995.

laisse passer ainsi une certaine quantité de lumière. Il décrit de la façon suivante sa caméra « photochronographique » à pellicule : « Cet appareil est disposé pour recevoir des images successives sur une bande de pellicule sensible. Cette pellicule est montée sur des bobines à couvertures ; elle défile rapidement au foyer de l'objectif et s'arrête pendant les temps de pose. »⁴² C'est le principe même des caméras de cinéma qui seront employées jusqu'à nos jours.

En janvier 1890 Marey, qui réside à Naples dans la villa d'un ami, étudie les particularités du mouvement des animaux aquatiques en utilisant la chambre chronophotographique à bande mobile qu'il vient de mettre au point. Il n'est cependant pas certain que les bandes recouvertes de gélatino-bromure d'argent qu'il utilise soient du papier négatif ou le tout nouveau support en celluloïd, breveté par Eastman. Le Professeur allemand August Dorn, fondateur de la Station Zoologique de Naples, va lui fournir une aide pour se procurer les animaux vivants : poissons, étoiles de mer, poulpes et autres habitants des profondeurs proches des côtes napolitaines.

Marey est né à Beaune en 1830. Il étudie la physiologie et la médecine à Paris, à partir de 1848, et il réalise des études sur le cœur humain à l'aide d'un dispositif qu'il adapte, le sphymographe, pour mesurer la pression artérielle. Cet appareil inscrit les résultats avec une aiguille sur une bande de papier enroulé autour d'un cylindre. Marey produit ainsi des cardiogrammes au cours des années 1860, manifestant dès cette époque son intérêt pour le mouvement périodique et le rythme. A l'instar de ses contemporains, Claude Bernard et Louis Pasteur, Marey était imprégné du positivisme épistémologique de l'époque et par le débat entre conceptions vitalistes et mécanistes. Ceci peut sans doute expliquer son intérêt pour l'étude du mouvement animal. Comme le remarquera Peter Soppelsa, son ouvrage de 1873, *La Machine animale*, trace une analogie heuristique entre machines et organismes, en insistant sur le fait que biologistes et mécaniciens pourraient tirer un bénéfice mutuel de la combinaison de leurs méthodes de recherche⁴³.

Laurent Mannoni considère que les bandes de Marey, tout comme celles de son collègue et ami George Demeny, constituent en fait des films au sens que nous donnons au cinéma. François Dagognet, de son côté, estime que ses recherches ont produit des effets aux conséquences incalculables, allant de l'industrie aux arts technologiques – il donne comme exemple l'influence des recherches de Marey sur le vol des oiseaux dans le développement de l'aviation⁴⁴. Marey, qui réside en 1890 à Posilipo, près de Naples, va fixer un réservoir d'eau en verre transparent, sorte d'aquarium mobile, sur le mur extérieur de son laboratoire, avec l'océan à l'arrière-plan. La lumière du jour éclaire alors le dispositif en contrejour et les animaux apparaissent en silhouette. Sa caméra chronophotographique est disposée de manière à pouvoir enregistrer des séries d'images des poissons que lui procurent les pêcheurs locaux. Marey était tout particulièrement intéressé par les pieuvres, et il se montrait fasciné par ces animaux, dont il avouait « être amoureux ». Son travail consiste alors à enregistrer les mouvements de chaque animal sur une seule bande. Ces expériences sont relatées dans *Le Mouvement*, son ouvrage de 1894. (Voir les planches en ANNEXE 2). Ces bandes restent

⁴² Etienne-Jules Marey, brevet n° 208 617, 3 octobre 1890, « pour un appareil photochronographique ».

⁴³ Peter Soppelsa, *Locomotion in water*, sur <http://www.historyoftechnology.org/>

⁴⁴ François Dagognet, *Etienne-Jules Marey : la passion de la trace*, Hazan, Paris, 1987.

cependant parmi les rares qu'il tourne ailleurs qu'à la Station physiologique du Bois de Boulogne.

Marey n'était de toutes façons pas intéressé par l'invention du cinématographe, à proprement parler. Pour lui, les instruments qu'il utilisait, sphygmographe ou chambre photographique, restaient des instruments d'étude du mouvement et les phénomènes relatifs à la synthèse du mouvement étaient en quelque sorte des effets secondaires qui ne devaient pas infléchir le sens de sa démarche. Il est intéressant de constater que d'autres « inventeurs » du cinéma, les frères Lumière, auront en quelque sorte tenu le même raisonnement, mettant en doute la viabilité commerciale du dispositif. Il n'en demeure pas moins que Marey, tout comme Boutan, a réalisé les premières vues photographiques du monde subaquatique, en leur ajoutant en prime le mouvement.

Les frères Lumière, inspirés sans doute par ces images, vont produire un film, *L'Aquarium*, mettant en scène des anguilles, des poissons et des grenouilles. Les recherches de Marey sont à l'origine des études sur le mouvement des corps dans l'eau, études qui se poursuivent jusqu'à nos jours : on peut noter, en particulier, les travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle, réalisés par l'équipe de Gaël Clément et Laurent Ballesta pour le 'Projet coelacanthe' lors de l'expédition Gombessa⁴⁵, en 2013.

4. La plongée sous-marine, l'imaginaire des fonds marins et les premières représentations cinématographiques du monde subaquatique

A. Le mystère des profondeurs

L'océanographie qui apparaît en tant que science au 19^{ème} siècle est aussi tributaire, on l'a vu, du développement de techniques qui vont permettre l'exploration des fonds marins. D'un point de vue épistémologique pourrait-on dire, le milieu marin n'est accessible qu'au moyen d'artefacts technologiques. C'est bien ce que mettent en avant Helen Rozwadowski et David van Keuren : « *The oceans are a forbidding and alien environment inaccessible to direct human observation. They force scientist-observers to carry their natural environment with them... Oceanography's necessary dependence upon technology... creates a pervasive argument that the machine is the garden. That is, what oceanographers have learned about the ocean has been based almost exclusively on what various technologies, or machines, have taught them.* »⁴⁶ Et selon Natascha Adamovsky, dans un ouvrage qui met en relation perspectives épistémologiques et esthétiques dans les études océanographiques, le rapport entre les humains et le monde marin passe nécessairement par la technique qui seule permet aux sociétés humaines d'explorer un milieu fondamentalement étranger : « *Marine worlds have to be experienced in mediated form, then. The relation between mankind and the sea is fundamentally based on technology that transforms it so that it may be grasped by human senses and understanding.* » Et, en d'autres termes, « *Since the medium is always inscribed in what it lends mediatized form – it is necessary to pay attention to the means by which the sea is made available to us.* »⁴⁷

⁴⁵ <http://www.mnhn.fr/fr/explore/z/lieu/x/coelacanthes-afrique-sud>

⁴⁶ K. Benson, H. Rozwadowski et D. van Keuren (ed.), *The Machine in Neptune's Garden : Historical Perspectives on Technology and the Marine Environment* (Sagamore Beach, MA : Science History Publications, 2004), pp. xiii, xiv.

⁴⁷ N. Adamovsky, « *The Mysterious Science of the Sea, 1775–1943* (Hardback) - Routledge ». p. 2.

Autrement dit, là aussi, pour une histoire des ‘merveilles de la mer’ – ou de manière alternative, pour accéder à leur ‘exploration’, leur ‘dévoilement’ ou encore pour ‘décrypter’ cet univers énigmatique – il est essentiel de scruter l’ensemble des médias qui permettent d’accéder à cette connaissance : c’est-à-dire les pratiques artistiques, les technologies et les instruments utilisés, par quels individus ou collectifs, mais aussi, et peut-être surtout, le contexte culturel et historique dans lequel ont pris place ces explorations.

Pour Nicole Starosielski, qui s’attache à développer une histoire culturelle du cinéma subaquatique, le monde sous-marin s’oppose à l’environnement terrestre des sociétés humaines en raison de son caractère intemporel et ‘anti-civilisation’⁴⁸. Plonger au fond des océans, que ce soit avec un simple tuba ou par l’intermédiaire du spectacle offert par le cinéma, est vécu comme une évasion hors du contexte culturel et social caractéristique des nations, de leur histoire et des conflits qui les opposent. Apparaissant comme de nouvelles frontières, ces espaces sont le plus souvent décrits comme des lieux pouvant permettre une réorientation radicale des conventions et des comportements sociaux. Les cinéastes ont perçu très tôt cet environnement comme particulièrement propice à l’expérimentation de nouvelles formes de représentation. Les études concernant le cinéma subaquatique, depuis les fictions de Paton/Williamson, le cinéma expérimental aux connotations surréalistes de Jean Painlevé et jusqu’aux documentaires d’exploration de Hans Hass et Jacques-Yves Cousteau, ont toutes relevé les possibilités ouvertes par la représentation des interactions entre humains et animaux marins. Depuis la baleine de Melville et le calmar géant (*Architeuthis dux*) décrit par Jules Verne, on peut même évaluer cette rencontre de l’homme et de l’animal marin comme étant l’un des principaux ressorts pouvant expliquer la popularité jamais démentie de ce genre cinématographique. L’océan, dans le roman de Jules Verne, n’est pas seulement le lieu d’un spectacle de merveilles toujours renouvelées, il est aussi le domaine d’animaux fantastiques, apparitions terribles venues du fond des abysses, et qui comptent encore parmi les plus grands mystères que connaît le monde vers 1870. Et le *Kraken* de la mythologie scandinave, chanté par Tennyson (1830), est cette légende tenace qui vient battre les flancs des certitudes scientifiques du 19^{ème} siècle. Réapparu depuis les eaux froides de la mer de Norvège, aperçu - ou quelque chose qui y ressemble – par l’équipage de l’*Alecton*, le 30 novembre 1861, au large de Ténériffe, ce monstre insinue doute et perplexité dans l’esprit de M. Bouyer, lieutenant de vaisseau sur ce navire : « Depuis que j’ai de mes yeux vu cet étrange animal, je n’ose plus fermer dans mon esprit la porte de la crédulité aux récits des navigateurs. Je soupçonne la mer de n’avoir pas dit son dernier mot, et de tenir en réserve quelques rejets des races éteintes, quelques fils dégénérés des trilobites, ou bien encore d’élaborer dans son creuset toujours actif des moules inédits pour en faire l’effroi des matelots et le sujet des mystérieuses légendes des océans. » On ne peut manquer alors de faire le rapprochement avec le combat contre le monstre qui attaque le *Nautilus*, et qui est d’ailleurs la séquence phare du film de Richard Fleischer, produit par Disney (1954), dans lequel, selon Pierre Pigot, on assiste à un « pur moment d’efficacité hollywoodienne tardive en technicolor, où dans le soin maniaque des effets spéciaux s’exhale encore le parfum entêtant d’un artisanat magique. »⁴⁹

⁴⁸ N. Starosielski, « *Beyond Fluidity: a cultural history of cinema underwater* », in *Ecocinema, Theory and Practice*, Ed. S. Rust, S. Monani, S. Cubitt (2013) p. 149-168.

⁴⁹ Pierre Pigot, *Le Chant du Kraken*, PUF 2015, p. 87.

Cette réécriture par le cinéma américain nous éloigne cependant de l'original de Verne, dont la marque de fabrique, toujours selon Pigot, est « le catalogage fastidieux, et fonctionnant comme une musique autonome au cœur du texte, des merveilles de la nature. »⁵⁰ Mais tout ceci n'est rien d'autre, encore une fois, qu'une manière de se glisser dans l'air du temps, de permettre à la fiction d'adouber le fantastique dans le contenu romanesque, tout en conservant l'apparence de sérieux qui sied à la vogue de la vulgarisation scientifique. Et partout, dans ce soin maniaque qui consiste à habiller d'une crédibilité scientifique l'imaginaire du romancier, Verne laisse transparaître « le *Glanz* irrépressible de la taxinomie, telle une langue néo-adamique singulière dont l'homme moderne serait en droit d'attendre une ivresse nouvelle. »⁵¹ Arronax serait d'ailleurs le parfait *homo occidentalis*, celui « qui ne sort jamais sans avoir, à l'arrière-plan de son esprit, une table de dissection où étaler les objets sur lesquels il a pu exercer sa maîtrise. »⁵² On reconnaît dans cette insistance à donner une explication rationnelle à tout ce qui peut surgir du fond des océans, la volonté de maîtrise propre au personnage du savant moderne, et que l'on verra resurgir à plusieurs reprises dans l'œuvre de Jules Verne et à travers les énumérations qu'il place régulièrement dans la bouche de ses personnages.

En réalité l'apparition de la pieuvre géante – ou *Kraken*, ou calmar – dans le récit de Jules Verne, mais aussi chez Victor Hugo et Michelet, est bien la contrepartie fantastique arrachée au rationalisme de l'ère industrielle. Cela d'autant que les témoignages de l'époque confirment les récits des marins, qui rapportent leur rencontre avec des céphalopodes aux dimensions gigantesques. Non seulement la pieuvre apparaît comme une figure centrale de la manière dont on représente l'océan primitif, mais dans les années 1870 cette créature est devenue un hôte indispensable des aquariums publics. « Un aquarium sans une pieuvre est comme un plum-pudding sans prunes », écrit Henry Lee (1826-1888), le directeur de l'aquarium de Brighton, qui fut le premier à en présenter une parmi ses pensionnaires.

Victor Hugo, tout autant que Jules Verne, doit d'ailleurs une partie du succès des *Travailleurs de la Mer* au récit du combat contre une pieuvre géante. Son roman, tout autant que celui de Jules Verne, alterne des descriptions conformes aux connaissances scientifiques de l'époque avec l'horreur que lui inspire l'animal. Hugo a probablement eu l'idée d'inclure cette créature après un voyage sur l'île de Sark en 1859, qui lui permit de voir une pieuvre de près pour la première fois. Il fut d'ailleurs, semble-t-il, fasciné par les noms que les pêcheurs attribuaient à l'animal : *devilfish* ou *bloodsucker*. Lorsqu'il décrit l'anatomie du céphalopode, sa musculature, l'arrangement des ventouses ou ses habitudes en matière de chasse et d'accouplement, il le fait à la manière de quelqu'un qui chercherait à conjurer un sentiment d'irrépressible angoisse. Un autre contemporain, Michelet, adopte lui aussi une description empreinte de dégoût et de terreur lorsqu'il en arrive à décrire la créature dans *La Mer* (1861).

Il semblerait que le mythe moderne concernant la férocité de ces animaux trouve ses origines dans un ouvrage de Pierre Dénys de Montfort (1766-1820), *Histoire naturelle, générale et particulière, des Mollusques* (1802-1806). Le naturaliste est alors connu pour ses travaux spéculant sur l'existence du 'poulpe colossal', et sur le rôle qu'a pu jouer celui-ci dans la disparition de plusieurs navires à l'époque. Jusqu'alors, les études d'histoire naturelle

⁵⁰ Ibid p. 88.

⁵¹ Pigot, op. cit., p. 88.

⁵² Ibid p. 89.

décrivaient la pieuvre comme un animal possédant « force, intelligence et dignité ». Dénys de Montfort, au contraire, la décrit comme un monstre vicieux, poussé par le besoin irrésistible de détruire et de tuer. Qu'est-ce qui pouvait motiver une telle description qui, encore une fois prêtait un caractère anthropomorphique à un animal ? Dans la cosmologie chrétienne la pieuvre avait parfois représenté le diable ou même la femme pécheresse ; à certaines occasions elle pouvait même renvoyer l'image de la séduction ou de la trahison. Un naturaliste contemporain de Montfort, Alcide Dessalines d'Orbigny, avança l'idée que celui-ci avait en fait inventé un animal fantastique pour se venger de certains de ses collègues. Malheureusement pour lui, l'exagération de ses propos et de ses théories finirent par ruiner sa réputation et, pendant des décennies il devint difficile pour des savants, même les plus sérieux et estimés, d'entreprendre des recherches tendant à prouver l'existence de céphalopodes géants... Quoi qu'il en soit, dans la littérature populaire de l'époque, représentée surtout par Hugo et Verne, le combat de l'homme et du *Kraken* prit place dans un véritable bestiaire mythologique – un élément récurrent que l'on retrouvera par la suite dans les romans d'aventure et au cinéma. C'est ainsi qu'un animal plutôt inoffensif, assez répandu le long des côtes européennes, devint un monstre diabolique, aux proportions gigantesques. Le calmar géant de Jules Verne, par contraste, apparut comme un être hybride, tenant autant du bestiaire légendaire que de l'animal aux caractéristiques scientifiques bien documentées. Il est d'ailleurs assez remarquable que Jules Verne utilise alternativement les mots 'calmar' et 'pieuvre' pour décrire l'animal. Lorsque les voyageurs l'observent à travers les hublots du *Nautilus*, c'est un 'calmar'. En revanche, c'est toujours la 'pieuvre' qui est l'expression qui domine pendant la fameuse scène du combat sur le pont du navire. Ces deux termes étaient, semble-t-il à l'époque, utilisés de manière interchangeable y compris parmi la communauté scientifique. On remarquera que, si dans le texte il est toujours spécifié que l'animal dispose de huit tentacules – ce qui semble plutôt décrire une pieuvre – les illustrations de Neuville et de Riou, en revanche, montrent un animal qui en posséderait huit ou dix, ce qui signifierait plutôt un calmar, et ce que confirme d'ailleurs la forme que les dessinateurs attribuent au monstre. Pierre Aronnax, le personnage central de Jules Verne, qui représente aussi le savant rationnel, jouissant d'une réputation considérable en tant qu'homme de science, n'en a pas moins lu le roman de Victor Hugo et reste ouvert à l'hypothèse de la découverte d'êtres biologiques monstrueux. Jules Verne décrit un animal fantastique, digne d'un bestiaire de Borgès, mais qui pourrait rejoindre aussi les registres et les classifications des musées d'histoire naturelle de l'époque. Natasha Adamovsky note, pour conclure : « Quoi qu'il en soit, le véritable intérêt des 'découvertes' décrites dans le roman de Jules Verne est que, même aujourd'hui, soit presque cent cinquante ans après sa publication, ce monstre mystérieux apparaît encore comme une des plus mystérieuses créatures vivant sur la planète : Et ce qui est plus important encore, elle existe ; elle s'appelle *Architeuthis*, le calmar géant. »⁵³

⁵³ N. Adamovsky, op. cit. p. 88.



L'apparition du *giant squid*, sous la plume d'Herman Melville, est d'un autre genre. Dans la chasse obsédée derrière la baleine blanche, il apparaît tantôt comme un mirage – une « apparition » - et tantôt comme un merveilleux phénomène révélé par les mers. La description qu'en fait Melville, lors de la rencontre avec le *Pequod*, lui conserve toute sa place dans le bestiaire imaginaire des gens de la mer : « Une vaste masse pulpeuse de couleur crème, longue et large de plusieurs centaines de mètres, flottait sur l'eau. D'innombrables bras longs rayonnaient de son centre et se levaient et se tordaient comme un nid de serpents, semblant vouloir happer à l'aveuglette tout ce qui pouvait se présenter à leur portée... Elle ondulait là, sur les flots, apparition d'une vie surnaturelle, née du hasard, et informe... Qu'est-ce

que c'était, Sir ? demanda Flask.

- Le grand « Squid » vivant. On dit que les rares vaisseaux baleiniers à l'avoir contemplé ne sont jamais rentrés à leur port pour en parler. »⁵⁴

A l'inverse du film de Disney, l'adaptation cinématographique de *Moby Dick*, réalisée par John Huston en 1956, sur un scénario de Ray Bradbury, restitue un personnage hanté – le capitaine Achab – obsédé par cette baleine, invisible mais omniprésente dans son esprit et dans celui des marins du *Pequod*.

La pieuvre – et son alter ego le calmar – reste cependant l'animal qui inspire autant la terreur que la répulsion dans l'imaginaire des marins et des écrivains. Le cachalot quant à lui, tout géant terrible qu'il est, entre plutôt dans la catégorie des monstres connus, pourchassés depuis l'antiquité, et auxquels on a appris à se mesurer, quel que soit le prix à payer.

Les cinéastes, que ce soit à l'intérieur du cadre fixé par les studios à Hollywood, ou à travers l'utopie technique-scientifique des premiers plongeurs-inventeurs, ont très tôt perçu le potentiel des constructions imaginaires permises par l'observation et les interactions avec les habitants de ce nouveau monde sous-marin. Cependant, une telle conceptualisation masque souvent les dynamiques culturelles et raciales à l'œuvre dans ces films. Selon Nicole Starosielski, le développement du cinéma et de la vidéo subaquatiques révèlent la présence de mécanismes discursifs qui conduisent à redéfinir le monde sous-marin comme la seule propriété des humains au détriment des êtres qui le peuplaient à l'origine. Au cours des années 1950, dans le contexte d'une remise en question générale des limites des eaux territoriales, le milieu sous-marin devint l'enjeu de conflits importants et, un peu plus tard, le cinéma et la télévision commencèrent à diffuser l'idée selon laquelle ce monde était ouvert à la colonisation, puisque libre de toute présence humaine, à la manière des conceptions qui prévalaient alors dans le cadre des avancées en matière d'exploration spatiale : « C'est une

⁵⁴ Herman Melville, *Moby Dick* (1851), Gallimard 1941, Collection Folio Classique, p. 377.

époque au cours de laquelle les idées écologistes firent leur apparition dans le cinéma subaquatique. Il ne s'agissait pas alors de sauver les océans, mais l'accent était mis au contraire sur la colonisation du fond des mers comme solution possible au problème de la surpopulation. »⁵⁵

Depuis cette époque, on remarquera la tendance qui consiste à faire surgir, depuis le fond des mers, un être aussi étrange que remarquable, un monstre marin (un requin géant, un monstre préhistorique, un mutant...) comme représentant définitif et souvent récurrent de cette terreur primale. Malgré les tentatives d'humaniser cet 'autre radical' – et ici on pourrait s'intéresser à des personnages tels que Richard Fitzpatrick, qui fréquente les requins depuis de longues années, et qui a été au centre d'un documentaire diffusé par Canal + (*Australie : Les requins de la grande barrière*, 1997) - on ne peut manquer de souligner que l'océan reste le domaine des requins et non celui des hommes⁵⁶. Fitzpatrick, dont la proximité avec les requins a été le sujet de plusieurs documentaires, diffusés par de grands réseaux de télévision tels que Discovery Channel, National Geographic Channel, la NHK, BBC, etc., a été *Senior biologist* dans plusieurs institutions de renom et a passé des milliers d'heures sous la mer, souvent en compagnie des requins. Fitzpatrick est à la fois caméraman et personnage de ses films. Son propre aquarium était devenu un véritable studio de production de films subaquatiques, comprenant en particulier un bassin de 60 mètres cubes et plusieurs autres bassins de plus petite contenance. Le succès populaire de ses productions lui a permis de faire avancer la recherche sur ces animaux et de tenter de garantir la survie des espèces.

B. Les débuts du cinéma sous la mer

Le développement de ces techniques cinématographiques particulières ne peut être dissocié du contexte culturel et politique de l'époque qui voit leur apparition. A l'instar de Louis Boutan pour la photographie sous-marine, le nom de John Ernest Williamson est associé à l'invention et à l'exploitation de techniques de tournage de films sous la mer.

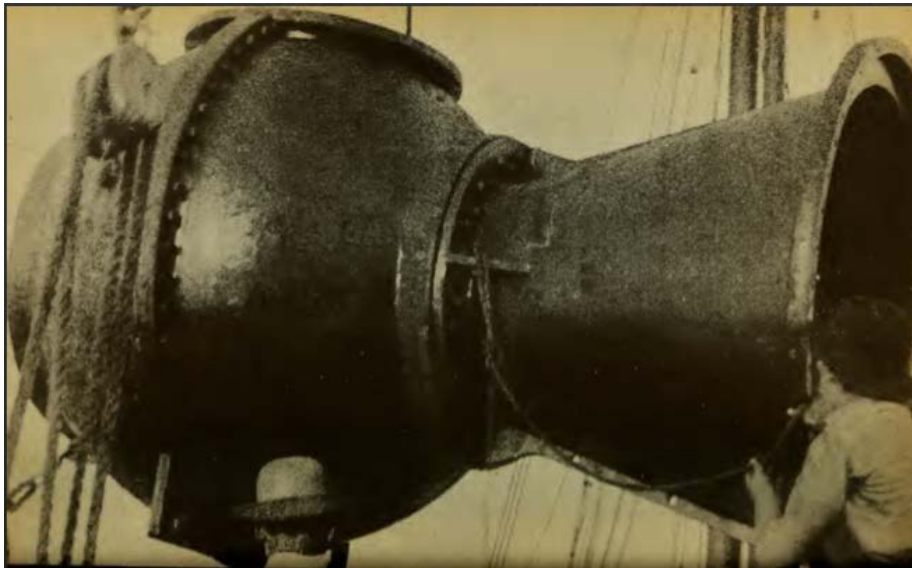
Entre 1914 et 1932, commençant avec *Thirty Leagues under the Sea* (1914) et jusqu'à *With Williamson under the Sea* (1932), Williamson a produit et réalisé plusieurs films documentaires ou de fiction, entièrement filmés sous la mer, aux Bahamas. Alors que les précédentes tentatives de filmer des animaux marins dans leur environnement étaient réalisées à l'aide d'aquariums, de plus ou moins grande capacité, Williamson utilisait des dispositifs spécialement conçus et construits pour ses expéditions : une 'Photosphère' capable de descendre à des profondeurs de plusieurs dizaines de mètres sous l'eau, qui était en réalité un caisson habitable, muni d'un tube flexible de métal à travers lequel l'opérateur pouvait descendre ou remonter.

En réalité, l'invention de cet habitacle et du tube étaient dus à son père, le Capitaine Charles Williamson, qui en 1903 avait breveté un dispositif consistant en un caisson d'où pouvaient sortir les bras d'un plongeur – qui était décrit comme ressemblant à une 'sorte de lanterne

⁵⁵ N. Starosielski, op. cit. p. 150.

⁵⁶ Ferguson, Kathryn (2006) *Submerged realities: shark documentaries at depth*. Atenea, XXVI (1). pp. 115-129.

chinoise immergée' – pour fouiller le fond marin et un tube flexible qui permettait d'atteindre ce caisson à l'aide d'une échelle. Conçu au départ pour aider à renflouer des navires naufragés, Charles Williamson voulait se servir de ce matériel pour aider à récupérer des cargaisons de navires coulés ou échoués non loin des côtes. En 1911, après avoir créé une société, la 'Williamson Submarine Corporation', l'ancien officier de marine effectua plusieurs tentatives afin de tenter de récupérer un stock d'argent des cales du *Merida*, un navire de la Compagnie Maritime Ward⁵⁷. Ces tentatives demeurèrent infructueuses, mais elles permirent à son fils, John Ernest, d'imaginer et de mettre au point le système qui allait lui permettre d'aller filmer sous la mer. En effet, pour J. E. Williamson, il suffisait de perfectionner et d'agrandir l'invention de son père pour pouvoir y installer l'appareillage dont il avait besoin. Pour cela, John Ernest conçut un caisson spécial, bien plus large et lourd que celui construit par son père, muni d'un hublot d'un diamètre d'un mètre cinquante et d'une épaisseur de quatre centimètres, environ. Williamson le baptisa 'Photosphère'. L'engin était attaché au bout d'un tube flexible, tout comme celui de son père, mais de dimensions plus modestes, puisqu'il n'était plus question d'y descendre à l'aide d'une échelle de corde. L'équipement fut ensuite transporté aux Bahamas, où le long des côtes la lumière du jour peut atteindre des profondeurs de l'ordre de 50 mètres, ce qui rendait possible la photographie à de telles profondeurs.



La Photosphère : image tirée du livre de J. E. Williamson, *Vingt Ans sous les Mers*

L'ampleur du projet ressort cependant d'une description que Williamson fait de la fabrication du caisson : « J'allai aux forges de Pennsylvanie et pris moi-même toutes les dispositions pour le moulage de ma nouvelle chambre sous-marine qui, complète, avec sa large baie de verre, devait peser près de quatre tonnes. Des spécialistes en fabrication d'instruments optiques acceptèrent de me livrer des lentilles et des films répondant à mes indications. Des ingénieurs spécialistes s'engagèrent à fournir l'éclairage nécessaire à mes projecteurs sous-marins à l'aide de vapeur de mercure. »⁵⁸

⁵⁷ Article : 'Going Down in a Tube to Hunt for Sunken treasures', The New York Times, July 16, 1911.

⁵⁸ John E. Williamson, 'Vingt Ans sous les Mers', Jean-Michel Place, 1996, p. 26.

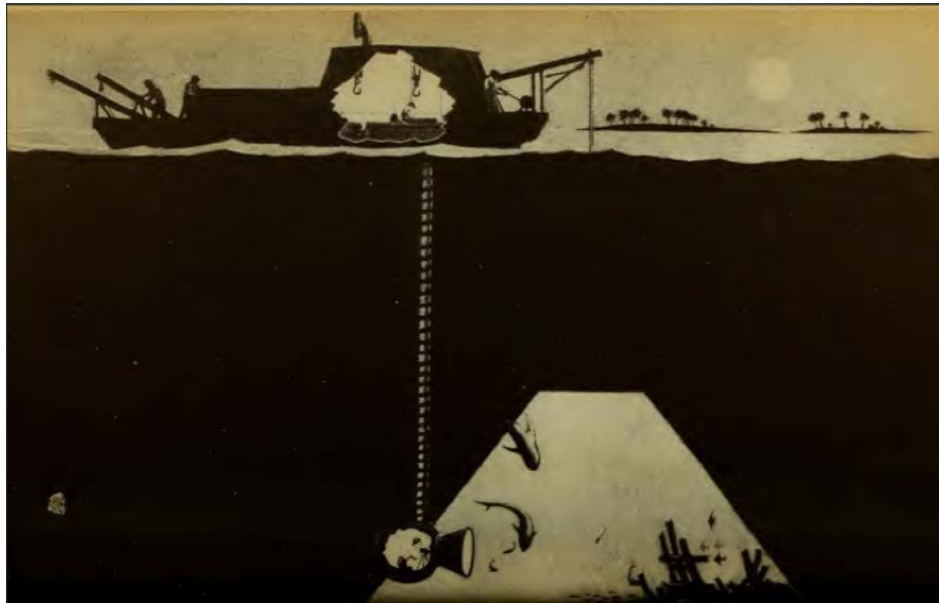


Diagramme de la Photosphère attachée à une barge à l'aide du tube flexible. Image tirée de *Vingt Ans sous les Mers*.

Avec son frère George, John Ernest forma une société, appelée la Submarine Film Corporation, et au printemps 1914 ils tournèrent leur premier long métrage, un film d'une heure répertorié comme étant une émanation de la 'Williamson Expeditionary Picture' et intitulé *Thirty Leagues under the Sea*. Le documentaire montrait le fonctionnement de la Photosphère et insistait sur la dépendance des Bahamas par rapport à l'océan. Le 'clou' du film était le combat de John Ernest avec un requin, combat qui s'achevait par la mort de l'animal, poignardé par le plongeur, lequel ayant pris soin cependant de rester dans le champ de la caméra. Bien que le film soit réputé perdu, la Librairie du Congrès en conserve une quarantaine de photographies, déposées au moment du copyright.

Les frères Williamson comprirent assez vite que des films de fiction avaient un réel potentiel commercial, et le roman de Jules Verne, *Vingt Mille Lieues sous les Mers*, s'imposait manifestement pour une première adaptation. Il s'agissait cependant d'un projet nécessitant d'importants investissements, et bien que Williamson reste assez imprécis sur les conditions du financement du système, Carl Lemmler fut tout de suite intéressé par le sujet et, grâce à un partenariat avec Universal, les frères Williamson retournèrent filmer aux Bahamas au printemps 1916.

Selon Nicole Starosielski, cette période pionnière du cinéma sous-marin, dans le contexte politique et historique de l'époque, doit être mise en perspective avec les conflits entre puissances maritimes et les relations entre colonisateurs et populations indigènes. Les systèmes construits par Williamson pour filmer sous la mer utilisaient des technologies développées par les militaires, et Williamson lui-même sollicita l'aide de l'US Navy à plusieurs reprises. D'autre part, l'époque elle-même – celle de la guerre et de l'omniprésence des sous-marins allemands dans l'Atlantique – établissait un état d'esprit favorable pour lancer des films tournés sous la mer, comme Williamson lui-même le reconnaît : « Malgré tout, Broadway restait Broadway. Il faut plus qu'une guerre, pour éteindre l'esprit du monde des spectacles. On donne des représentations jusque dans les tranchées. Durant les périodes

d'inquiétude et d'incertitude, les distractions qui vous font rire ou pleurer sont un soulagement, une soupape de sûreté. Malgré l'horreur et les tragédies qu'elle provoquait chaque jour, il y avait un élément romanesque dans cette guerre sous-marine auquel le sport de la chasse n'était pas étranger, et pouvoir le présenter à Broadway serait un coup de maître. »⁵⁹ Peu de temps avant les premières projections publiques de *Twenty Thousand Leagues under the Sea* (1916), un sous-marin allemand avait coulé plusieurs navires britanniques. Et, selon Williamson lui-même, l'exploit du sous-marin arrivait à point nommé pour assurer le lancement public du film...

Bien qu'ils aient été les premiers à avoir été tournés sous la mer, les films de Williamson étaient le prolongement d'une culture de la représentation du monde marin déjà bien établie. Parmi différentes possibilités, la vue frontale imposée par l'aquarium demeurait le mode d'appréhension du monde sous-marin le plus répandu à l'époque. Elle imposait par ailleurs l'idée d'une séparation définitive du corps humain d'avec le monde aquatique. A l'époque, les représentations du monde sous-marin étaient plus largement celles effectuées par la littérature, les illustrations, les dessins scientifiques et quelques pionniers de la photographie sous-marine, comme Louis Boutan (1859-1934) ou William Thompson (1822-1879).

La construction d'aquariums était le seul moyen de voir de près à quoi pouvait ressembler la vie sous-marine, et des installations permanentes ou temporaires essaïaient dans le monde européen et nord-américain : on notera ainsi les installations de l'exposition universelle de 1867 à Paris, ou les installations permanentes du Great New York Aquarium (1876). L'aquarium représentait certainement alors – et représente toujours – un moyen privilégié d'observer, vivantes et dans une reproduction plus ou moins fidèle de leur milieu naturel, des créatures dont le nom ou l'aspect suffisaient parfois à provoquer terreur ou répulsion. Le cinéma, en revanche, s'est rapidement affirmé comme le moyen d'enregistrer et de conserver le témoignage de formes de vie et d'un milieu auquel seuls quelques privilégiés pouvaient accéder. Il faut aussi considérer que, dans les premières années du cinématographe, les techniques de tournage imposaient des vues frontales – on parlait alors de 'vues' et non pas de 'plans' – et que ce positionnement de la caméra relevait de l'institution d'un point de vue unique, avec une seule valeur de plan, ce qui ne pouvait que renforcer l'analogie avec le spectacle auquel les visiteurs accédaient lorsqu'ils contemplaient l'aquarium.

Ce cinéma des deux premières décennies du 20^{ème} siècle conservait de très fortes analogies avec le théâtre : le point de vue unique et les vues frontales, sans possibilité de changer d'axe ou de position (on pourrait parler aussi d'angle de prise de vue), renforçaient en quelque sorte l'analogie avec la représentation au théâtre et la position fixe du spectateur dans la salle. L'aquarium pouvait dès lors être regardé comme on appréhende la scène. Cependant, il ne s'agissait pas non plus de paysages offerts au regard : ces lieux étaient l'endroit où se jouaient drames et comédies, scènes d'amour et de mises à mort, tels que Jean Painlevé en viendrait à les représenter plus tard, au moment où le cinéma, émancipé du cinématographe, aurait gagné l'autonomie du point de vue. Williamson n'hésitait pas à construire ses films autour de cet anthropomorphisme commun, qui consiste à prêter des caractères humains à des formes vivantes dans la Nature. La pieuvre et le requin sont ainsi tous désignés pour tenir le rôle de 'méchants', et parfois même, dans ses écrits il n'hésite pas à inciter les spectateurs de ses

⁵⁹ Williamson, op. cit. p. 79.

films à se « glisser dans les pensées d'un poisson confronté à la brutale invasion des humains... » Des personnifications que l'on retrouvera plus tard dans les films de Disney, mais aussi chez Painlevé et Cousteau, quoique dans un registre plus proche de la fiction et d'une poésie qu'on pourrait qualifier de « surréaliste » – au moins chez Painlevé. De façon évidente cependant, on rencontre dans la construction narrative des films de Williamson ce que l'on verra à l'œuvre plus tard chez Painlevé et Cousteau, une manière de s'adresser au spectateur en construisant une œuvre où une succession d'évènements plus ou moins imprévus tendrait à produire des « chocs » caractéristiques de ce que des théoriciens du cinéma, en particulier Tom Gunning et André Gaudreault, ont appelé un « cinéma des attractions ». On retourne ici aux racines du spectacle en tant qu'attraction – notion empruntée par Gunning aux théories de Sergueï Eisenstein : « Le terme 'attractions' vient, bien sûr, du jeune Sergueï Mikhaïlovitch Eisenstein et de sa tentative de trouver un nouveau modèle, un nouveau mode d'analyse pour le théâtre. Dans sa quête de 'l'unité d'impression' dans l'art dramatique, fondement d'une analyse qui ébranlerait le théâtre de représentation réaliste, Eisenstein a rencontré le terme 'attraction' [qui] soumettait franchement le spectateur à un 'impact sensuel ou psychologique... A l'époque comme de nos jours, 'l'attraction' était un terme du champ de foire, et pour Eisenstein et son ami Youtkevitch il faisait allusion avant tout à leur attraction de foire préférée, les montagnes russes... »⁶⁰ Par ailleurs, toujours selon Gunning, une pratique récurrente du cinéma primitif était « l'adresse directe au public, par laquelle une attraction est offerte au spectateur par un montreur de cinéma... l'exhibition théâtrale prend le pas sur le contenu narratif, privilégiant la stimulation directe par le choc ou la surprise au lieu de dévoiler une histoire ou de créer un univers diégétique. »⁶¹ Les films, dans cette optique, cherchent plus sûrement à impressionner le spectateur qu'à développer une construction narrative complexe ou une réflexion sur la forme filmique elle-même. Le spectacle offert par ces premières vues réalisées sous la mer avait certainement la qualité de la découverte d'un monde étrange, permettant même d'accéder de la sorte au spectacle des origines du monde.

Williamson ne cherchait pas manifestement à inscrire ses films dans le cadre de la recherche scientifique. Bien au contraire, la description du monde sous-marin comme espace exotique est à mettre en relation avec la vision que ses contemporains avaient de cet environnement et des populations humaines qui en peuplaient le littoral. Pour Nicole Starosielski, « comme la plupart des films ethnographiques de l'époque, les films de Williamson cherchaient à montrer le corps des indigènes et nourrissaient ainsi un appétit largement répandu pour des images d'un 'Autre racial' (*racialized Other*). Parce qu'il filmait aux Bahamas, Williamson était dépendant du travail et des connaissances des habitants, pour la navigation, pour le transport des équipements, la plongée et la figuration... »⁶² Pêche et chasse sous-marines sont le principal moyen de subsistance de ces populations et deviennent, par conséquent, une figure importante de ses films.

Pour les insulaires, le travail avec Williamson représentait une activité générant des revenus appréciables, même si pour cela ils devaient se prêter au jeu de la figuration dans ses films.

⁶⁰ Tom Gunning, *The Cinema of Attractions: Early film, its Spectator and the Avant-Garde*, in *Early Cinema: Space, Frame, Narrative*, sous la direction de Thomas Elsaesser et Adam Barker, Londres : BFI, 1990, pp. 86-94.

⁶¹ Ibid.

⁶² N. Starosielski, op. cit. p. 154.

Dans *Thirty Leagues under the Sea*, Williamson met en scène une séquence au cours de laquelle de jeunes garçons plongent pour rechercher les pièces de monnaie qu'il a lui-même jeté à la mer. Le réalisateur filme alors les corps noirs des nageurs qui s'enfoncent sous la mer, montrant de la sorte leur aisance et leur mobilité sous les flots. Une autre séquence – peut-être la plus célèbre dans l'œuvre filmée de Williamson – montre le combat au couteau d'un plongeur contre un requin. Cette insistance sur le corps des indigènes se retrouve dans différentes séquences, dans plusieurs de ses films, et on remarquera d'ailleurs que, dans *Vingt Mille Lieues sous les Mers*, en accord avec le roman de Jules Verne, le Capitaine Nemo est un Indien et est incarné par un comédien au visage très sombre. Les vêtements de Nemo, tout comme son jeu d'acteur, rappellent ses origines. Nemo est aussi, à l'instar des habitants des îles, un navigateur hors pair, qui comme le rappelle N. Starosielski, « utilise l'extraterritorialité et la mobilité permises par le milieu sous-marin pour résister aux chausse-trappes de la civilisation et aux pièges tendus par les représentants de l'Empire britannique. »⁶³ Ce monde sous-marin est l'espace où cet 'Autre racial' peut échapper aux structures oppressives du pouvoir colonial.

L'autre élément spectaculaire et central dans les films de Williamson est représenté par ce qu'on pourrait appeler 'les dangers de l'Océan' : dans *With Williamson beneath the Sea* (1932), plusieurs séquences montrent les périls auxquels sont confrontés ceux qui effectuent des recherches à l'intérieur de navires coulés. Une pieuvre mécanique (conçue, fabriquée et brevetée par Williamson pour *Vingt Mille Lieues sous les Mers*) s'empare d'un plongeur et l'entraîne au fond de la mer⁶⁴ ; un autre plongeur est piégé dans des sables mouvants, mais est fort heureusement sauvé à temps ! Dans une autre séquence, la caméra s'attarde sur les restes d'un squelette humain, illustrant ainsi le fait qu'au fond des océans, « merveilles et tragédies vont côte à côte. »

Les films de l'époque, et ceux de Williamson en font partie, étaient encore très influencés par les panoramas et les dioramas, qui étaient très en vogue et constituaient l'une des principales formes de divertissement 'optique' du 19^{ème} siècle – en particulier les panoramas mobiles, dont les rouleaux se défaisaient progressivement pour donner aux spectateurs l'illusion du mouvement⁶⁵. On peut rapprocher les séquences sous-marines des films de Williamson de ces panoramas mobiles, en particulier les contemplations de paysages subaquatiques, exempts de toute présence humaine dans le cadre. Comme le note Jonathan Christopher Crylen, à propos d'une séquence de *Vingt Mille Lieues sous les Mers* d'une durée de 9 minutes et montrant un paysage sous-marin, « les plans ne laissent percevoir ni un point de vue cohérent ni même un mouvement stable du Nautilus. Parfois le cadre est stable, en particulier lorsque la caméra se focalise sur un animal ou un événement en particulier ; le plus souvent, le panoramique latéral évoque à la fois le mouvement effectué par un panorama monté sur roulements et une déambulation tranquille devant un tel paysage. »⁶⁶

⁶³ Ibid, p. 155.

⁶⁴ Description de l'engin au Chapitre XI de *Vingt Ans sous les Mers*, p. 114 et suivantes.

⁶⁵ Voir Erkki Huhtamo, *Illusions in Motion: Media Archaeology of the Moving Panorama and Related Spectacles* (Cambridge, MA: MIT Press, 2013) ou encore *l'Essai sur l'Histoire des Panoramas et des Dioramas*, par Germain Pabst, Librairie Masson, 1891.

⁶⁶ Jonathan Christopher Crylen, *The Cinematic aquarium: a history of undersea film*, PhD dissertation, The University of Iowa, 2015.

En dehors de ces aspects plus ouvertement culturels du cinéma de Williamson – les longs plans sur les paysages sous-marins, l’analogie avec l’aquarium et l’insistance sur la représentation des corps en mouvement – ce sont les conditions matérielles qui ont rendu possibles ces films qu’il nous faut aborder – ce que Crylen nomme *enabling technologies*⁶⁷. Le cinéma et l’ensemble des techniques qui le rendent possible, de la conception à la diffusion, est intégré dans un système technique de grande taille (ou macro-système technique) dans lequel plusieurs éléments doivent être pris en compte, à commencer par les industries qui ont permis la construction des deux éléments qui forment l’ossature du système de prise de vues (en dehors de la caméra elle-même) : le tube sous-marin et la photosphère. A l’époque, on commence déjà à considérer sérieusement la possibilité de la plongée dans les grands fonds. Les précurseurs de l’exploration des grandes profondeurs sont, à la fin des années 1920, deux américains : William Beebe et Otis Barton, qui avec un engin de leur conception, un sous-marin de forme sphérique nommé *Batysphère*, vont plonger jusqu’à des profondeurs de près de 1000 mètres. La photosphère de Williamson a été construite quinze ans avant celle des deux inventeurs, mais elle n’était pas destinée à aller aussi loin en profondeur. Cependant, il est possible d’évaluer les conditions de la fabrication et de la mise en service des deux dispositifs comme étant le résultat des conditions matérielles existant dans un même système de production.

Le tube sous-marin qui va relier la photosphère à la surface a été inventé par le Capitaine de vaisseau Charles Williamson, le père de John Ernest Williamson. Cet appareil était conçu afin de faciliter les travaux sous la mer et permettre, le cas échéant, de remonter la cargaison des navires échoués, voire de les renflouer. Selon un article du *Scientific American* de 1913, le dispositif consistait en trois éléments : « un navire en surface de dimension quelconque, un terminal sous-marin fonctionnant comme une cabine à partir de laquelle des opérateurs effectuaient le travail, et un tube métallique souple reliant le navire en surface à la cabine sous-marine »⁶⁸

La cabine au fond de la mer comportait à l’extérieur de petits casques avec hublot et des bras articulés, ce qui permettait à l’opérateur de glisser sa tête et ses bras à l’intérieur afin d’accomplir son travail. La cabine était complètement étanche et ne disposait que d’une ouverture pour le tube ce qui, en théorie, pouvait permettre à un homme de s’y glisser et de descendre à l’aide d’une échelle de corde. Le tube lui-même comportait, d’après la description du *Scientific American*, « une série de sections reliées par des anneaux rigides, les sections pouvant ainsi être raccordées les unes aux autres. Chaque section était revêtue d’un matériau souple tendu par-dessus une série d’anneaux métalliques... A l’aide d’un treuil attaché sur le dessus de la cabine, le dispositif pouvait être remonté à la surface, et reprendre sa place dans un habitacle sur la barge. Une fois remontée toute la cabine, les sections pouvaient être démontées et rangées. »⁶⁹ (Voir ANNEXE 3)

Williamson père déposa des brevets pour différentes versions de l’appareil, qui étaient surtout des cabines de différentes dimensions, avec des dispositifs de manipulations diversifiés, attachés au même tube, afin de permettre à un travailleur sous-marin d’effectuer des

⁶⁷ Op. cit. p. 49.

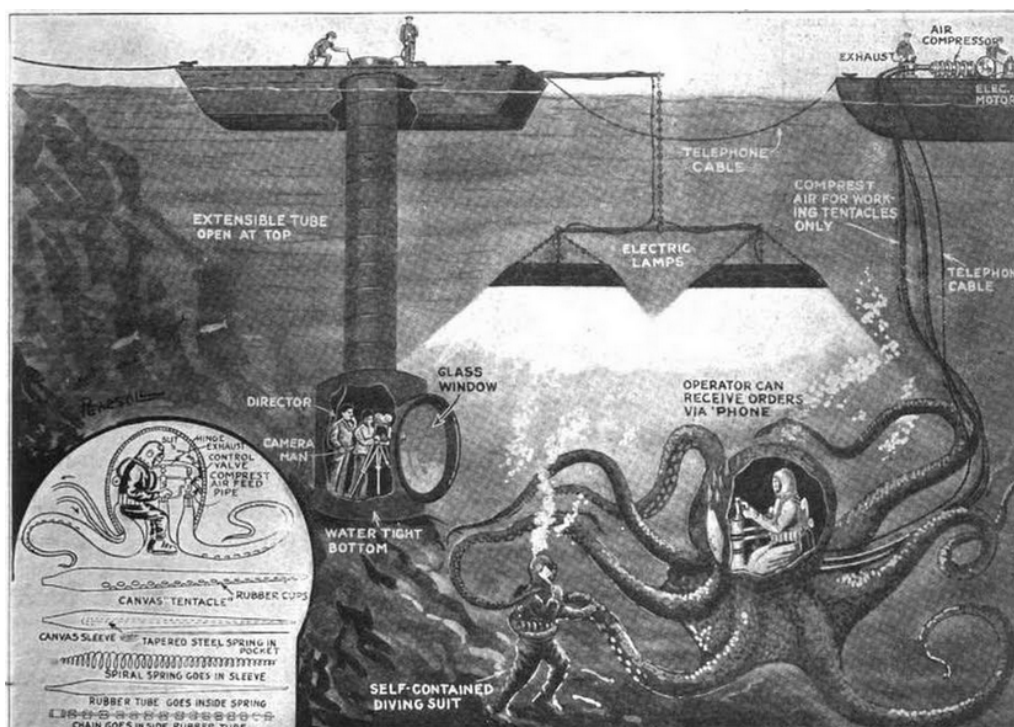
⁶⁸ “Photographing under Water,” *Scientific American* 109, no. 1 (July 5, 1913)

⁶⁹ Ibid.

opérations de nature différentes. L'appareil pouvait aussi être rattaché à une balise en surface plutôt qu'à une barge. Le système n'avait pas été conçu seulement pour remplacer le scaphandrier. Il avait aussi pour mission de permettre de transporter des caissons de différentes dimensions, pour permettre à des ouvriers de travailler à la construction de ponts, de barrages, à la réparation de navires ou d'autres activités subaquatiques. Il n'eut cependant pas le succès espéré par son inventeur, les entreprises le jugeant trop lourd et trop complexe à mettre en œuvre, et il fut abandonné à la rouille jusqu'à ce que le fils parvienne à le recycler dans la production cinématographique.

La photosphère en revanche fut une invention de John Ernest Williamson. C'était un globe en acier de grandes dimensions : 1,80m par 2,50m, avec un tube de forme conique attaché à une extrémité et à travers lequel on pouvait observer l'extérieur. Dans ce globe pouvaient loger quatre ou cinq personnes ou, alternativement un opérateur et sa caméra – on sait que les caméras 35mm de l'époque étaient des engins particulièrement lourds et encombrants. Williamson pouvait communiquer avec l'opérateur par téléphone, ou simplement en criant ses ordres à travers le tube, tout en demeurant sur le pont du bateau.

L'entonnoir cylindrique attaché côté hublot était une pièce importante : il devait d'un côté assurer un angle de champ important à l'opérateur de prise de vues, tout en empêchant les reflets indésirables de venir parasiter l'image. L'opérateur pouvait cadrer à l'aide d'un viseur déporté de 5 pouces, situé sur le côté de la caméra. Autre élément d'importance, il fallait résister à la pression de l'eau, ce que l'épaisseur du verre du hublot seule ne pouvait assurer. Pour empêcher le verre d'éclater, la pression de l'air à l'intérieur de l'entonnoir devait égaler la pression de l'eau à l'extérieur. Le problème fut résolu en rendant l'entonnoir étanche, en le connectant à une conduite et à une pompe manuelle opérée par le caméraman, et en installant un manomètre qui permettait de vérifier les pressions conjointes de l'air et de l'eau.⁷⁰



⁷⁰ Explications techniques à partir du document de J.C. Crylen, pp. 53 et suivantes.

La photosphère à l'œuvre ainsi que la 'pieuvre mécanique' utilisée pour le tournage de *20000 Lieues sous les Mers*

La manipulation de l'engin était cependant des plus délicates, et les courants pouvaient entraîner la cabine contre les rochers, éventualité redoutable comme le montre l'épisode décrit par Williamson au début de son livre de mémoires : « [...] nous étions des novices dans un royaume inconnu, aux prises avec des forces étranges, et nous avions encore beaucoup à apprendre. Nous ne tardâmes pas à nous en apercevoir un jour que nous fîmes descendre notre appareil parmi d'énormes bancs de coraux. Eblouis, retenant notre respiration nous contemplions les étranges merveilles de la vie sous-marine qui se déroulaient devant nous dans un panorama plein de couleur quand soudain, comme un essaim d'oiseaux effrayés, un banc de poissons passa rapidement devant nos fenêtres, puis immédiatement après la grande sphère d'acier se pencha de côté et bascula : nous étions pris dans un courant sous-marin. Avec un bruit terrible nous fîmes projetés contre un massif de coraux en forme de dôme. Le tube flexible se courba et nous fîmes la culbute avec tout ce qui se trouvait dans notre cabine. Cependant, même dans la terreur et l'angoisse de cet instant, mon esprit n'était préoccupé que par une pensée, l'immense fenêtre de verre ! Si elle cédait, si elle était brisée ou seulement fendue ce serait la fin de mes expériences sous-marines. »⁷¹ Si le verre du hublot s'était brisé, et bien que la sphère ne se trouvait pas à une profondeur importante, les conséquences en auraient été bien plus graves que ne pouvait l'imaginer Williamson. Un épisode semblable, rapporté par William Beebe, montre les conséquences d'une fuite dans le *Batysphère*, l'engin conçu et fabriqué avec Otis Barton en 1930, lors d'une plongée en eaux profondes sans personnel à bord. Ayant remonté l'appareil à bord, ils découvrirent qu'il était inondé et rempli d'eau. Celle-ci était soumise à une très forte pression et lorsque Beebe tenta d'ouvrir une trappe d'évacuation, celle-ci explosa et fut expédié à plusieurs mètres de distance sous l'effet de la pression, suivie par l'eau qui se trouvait à l'intérieur⁷².

Des difficultés relatives à la construction et à la mise au point des équipements utilisés par Williamson, mais aussi par d'autres inventeurs-entrepreneurs, tels que Beebe et Barton ou, plus tard Cousteau et Gagnan, on peut inférer une relation avec le système de production industrielle de l'époque, la production dans les aciéries en particulier. Pour Jonathan Crylen, la constitution d'une industrie portée par la production de l'acier est de première importance pour la constitution du « micro-système technique » qui se met en place avec la conception et la fabrication d'engins pouvant permettre l'exploration des fonds marins⁷³. La Pennsylvanie, à l'époque où Williamson fait mouler et usiner la Photosphère, est l'un des principaux centres industriels du pays et abrite plusieurs aciéries importantes. Ces centres industriels étaient des points névralgiques de la confrontation entre syndicats ouvriers et propriétaires des aciéries. Ils verront aussi la mise en place de l'Organisation Scientifique du Travail de F. W. Taylor. Les contrats des aciéries avec l'armée américaine, et la mise en place de lignes de production pouvant permettre d'honorer ces contrats, explique sans doute en partie le fait que Williamson

⁷¹ Williamson, op. cit. p. 35.

⁷² William Beebe, "A Half Mile Down: Strange Creatures, Beautiful and Grotesque as Figments of Fancy, Reveal Themselves at Windows of the Bathysphere," *National Geographic* 66, no. 6 (December 1934): 670–71.

⁷³ Crylen, p. 55 et suivantes.

ait pu faire réaliser ce qui reste un prototype au regard des normes de la production industrielle. Pour Crylen, en effet, « la Photosphère de Williamson et les films qu'il a pu réaliser grâce à cet engin, ont été en partie rendus possibles par le taylorisme. »⁷⁴ Pointant les conditions pénibles du travail dans les aciéries, il remarque le paradoxe que constituent des conditions de production particulièrement néfastes pour l'environnement et les hommes comparées aux images idéalisées d'une nature exempte de toute technologie.

La *Photosphère* serait cependant, tout comme un peu plus tard la *Bathysphère* de Beebe et Barton, un élément représentatif des techniques métallurgiques de l'époque. On ne dispose pas d'éléments approfondis concernant sa construction, cependant, dans le cas de la *Bathysphère*, on sait qu'elle a été forgée à partir d'une pièce unique, à la manière des cloches d'église. Le processus consistait à fabriquer un moule de l'intérieur de la sphère à partir de sable et d'argile, puis un deuxième moule pardessus, en laissant un espace entre les deux qui serait ensuite rempli par de l'acier en fusion. Les câbles de treillage et de suspension étaient fabriqués à partir de matériaux très résistants, en utilisant des techniques semblables à celles que l'on trouve dans les cages d'ascenseur⁷⁵. La première *Bathysphère*, construite en 1929, est une boule d'acier relativement petite ayant un diamètre de 1,45m, une épaisseur de 3,75cm et pesant 2250kg à l'air libre et 875kg dans l'eau. Elle était suspendue à un câble d'acier de 20mm de diamètre et le long duquel on avait agrafé un câble électrique et un autre câble pour le téléphone. A l'inverse de la *Photosphère*, l'engin était conçu pour les grandes profondeurs et, en août 1949, Otis Barton atteignit la profondeur de 1370 mètres, ce qui était considérable avec un tel appareil⁷⁶.

Conclusion : A ce point de l'exploration du monde sous-marin et de sa représentation, tant littéraire que filmique, il est possible de considérer que la dimension culturelle de l'équipée est inséparable de sa dimension matérielle. En effet, que seraient devenus les projets des Williamson sans la constitution du système technique représenté par l'industrie métallurgique américaine de la deuxième moitié du 19^{ème} siècle ? De la même manière, on peut considérer que le développement du micro-système technique constitué par la photographie a bien été à l'origine de l'impulsion visant à représenter de manière réaliste les fonds marins. Les techniques de représentation réaliste du mouvement en seront d'abord un prolongement et un perfectionnement en termes de visualisation scientifique, avant de finir par constituer un système intégré de production d'images cinématographiques du monde sous-marin tel que nous le connaissons aujourd'hui.

5. L'imagination scientifique de Jean Painlevé : comment le cinéma raconte la science

Jean Painlevé (1902-1989) a réalisé une vingtaine de courts métrages sur des sujets animaliers et de nombreuses contributions filmées qui ont servi aux travaux des savants dans les principales disciplines scientifiques : médecine, biologie, physique... Son œuvre de vulgarisateur dans des domaines réputés obscurs (les mathématiques...) s'est appuyée sur sa

⁷⁴ Ibid.

⁷⁵ D'après Brad Matson, *Descent : The Heroic Discovery of the Abyss* (New York : Vintage, 2005), 38-39.

⁷⁶ Jean Jarry, *L'Aventure des Bathyscaphes*, Ed. du Gerfaud, p. 33 et suivantes.

propre formation de scientifique et ses liens avec l'avant-garde cinématographique et artistique de son époque. D'autre part, ses activités institutionnelles, peut-être autant que ses documentaires, avaient fait beaucoup pour la promotion du cinéma scientifique en France, après la Libération. Rappelons que Jean Painlevé occupa brièvement la fonction de Directeur général du cinéma en 1944, puis qu'il fut Président de la Fédération française des ciné-clubs, mais aussi le fondateur, en 1931, de l'Institut de cinématographie scientifique (ICS), ou encore, en 1933, de l'Association pour la documentation photographique et cinématographique dans les sciences. Dans l'ensemble cependant, on trouve peu d'études de fond consacrées à sa production filmique. En France, on remarque surtout les témoignages d'André Bazin, Ado Kyrou et Henri Agel, mais aussi plus récemment les études de Florence Riou⁷⁷ et l'ouvrage de Roxane Haméry⁷⁸, qui demeure la principale source biographique le concernant. On peut citer aussi, en anglais, l'ouvrage collectif coordonné par Andy Masaki Bellows, Marina McDougall et Brigitte Berg : *Science is Fiction. The Films of Jean Painlevé*. Tous ces ouvrages et ces études s'accordent cependant pour reconnaître l'importance de la cinématographie de Painlevé dans la construction d'une forme de représentation du discours scientifique qui met en relation l'imagination du cinéaste et la rigueur du discours de l'homme de science. L'utopie du cinématographe, au tournant du 20^{ème} siècle, est celle d'un instrument en mesure de témoigner de toutes les facettes du réel. C'est aussi celle d'un œil mécanique, au pouvoir de vérité absolu, *kino glaz* ou *kino pravda*, selon les termes popularisés par Dziga Vertov, Elizaveta Svilova et Mikhail Kaufman.

Cependant Jean Painlevé, biologiste de formation mais aussi artiste proche des milieux de l'avant-garde littéraire et artistique de l'époque, voyait aussi dans le cinéma « [un] nouvel instrument de la pensée, de la connaissance et de l'art. »⁷⁹ La caméra permet de découvrir un monde insoupçonné à l'œil nu, dans lequel agissent, se transforment et se mélangent sans cesse microbes, végétaux, cristaux et animaux marins. Le cinéma pourrait être alors cette indispensable prothèse, permettant d'agrandir la vision de l'observateur et, plus encore, un formidable outil d'analyse, dans le prolongement des recherches de Marey et Muybridge au siècle précédent. Pour révéler le récit de la nature cependant, Germaine Dulac, influente cinéaste et théoricienne de l'avant-garde cinématographique en France, souligne qu'il est indispensable de rester dans un rapport de stricte observation de l'objet étudié : « La vérité est vis-à-vis de l'instrument, dans le mouvement et son objet. L'œuvre de l'artiste sera d'abord, en dehors de toute déformation, de se saisir de cette vérité et de la rendre émouvante, à un degré quelconque. »⁸⁰ Par conséquent, pour Germaine Dulac, le cinéma scientifique en permettant de représenter ce que l'œil nu ne peut voir, réalise un cinéma pur, c'est-à-dire débarrassé des artifices du théâtre et de la mise en scène.

Germaine Dulac a eu une influence considérable sur les jeunes cinéastes de l'avant-garde des années 1920-1930. Cependant, pour Jean Painlevé, confronté très vite au scepticisme et aux réticences de certains savants quant à l'utilisation du cinématographe, il faut aller plus loin et élaborer une méthodologie qui prenne en compte les besoins de rigueur de la recherche et les

⁷⁷ Florence Riou, *Jean Painlevé : de la science à la fiction scientifique*, Conserveries mémorielles, #6, 2009.

⁷⁸ Roxane Haméry, *Jean Painlevé : le cinéma au cœur de la vie*, PUR, 2009.

⁷⁹ Germaine Dulac, *Le sens du cinéma*, p. 169-170, dans Prosper Hillairet (textes réunis par), 1994, *Ecrits sur le cinéma (1919-1937)*, Paris expérimental.

⁸⁰ Ibid.

capacités créatives de la caméra. Il faut en réalité dépasser le cadre de la prétendue objectivité de la caméra, instrument qui se contenterait d'observer le monde en témoin impartial et neutre. L'influence de l'outil d'observation sur le milieu étudié est inévitable, précise-t-il.

Dès ses premiers films, consacrés à des habitants des fonds marins, parmi lesquels *La Pieuvre* (1929), *La Daphnie* (1929) ou *Le Bernard l'ermite* (1931), Jean Painlevé, qui filme en aquarium pour des raisons de facilité, est confronté à la réalité de conditions de tournage qui ne peuvent manquer d'influer sur les comportements animaux. L'éclairage artificiel, en particulier, indispensable à l'époque en raison de la trop faible sensibilité des émulsions utilisées au cinéma (de l'ordre de 25 à 50 ISO), utilisait des lampes à arc ou bien des lampes à vapeur de mercure et par la suite, au début des années 1930, des lampes au tungstène. Dans un cas comme dans l'autre, la chaleur dégagée par ces projecteurs était très importante, sans parler de la luminosité bien plus grande que dans les conditions de vie réelles des animaux observés, ce que note Jean Painlevé lui-même : « Il arrive pour chaque animal des complications particulières : (...) Les *Bernard l'ermite* qui rentrent dans leur coquille dès qu'on illumine, se livrent à des facéties inter-coquillères aussitôt rendus à l'obscurité. Certaines bêtes continuent leurs gestes en sens contraire quand on varie la lumière ; par exemple se mettent à descendre alors qu'elles montaient, si on augmente ou si on diminue la lumière à laquelle elles s'étaient habituées... »⁸¹

L'idée même de la neutralité de l'observateur, de l'absence d'interaction entre l'observateur et la chose ou le phénomène observé est alors mise en doute, comme le souligne cette interrogation de Paul Werrie, dans un entretien avec Jean Painlevé pour *Le Vingtième Siècle* (1932) : « Sommes-nous sûrs que l'œil de la pieuvre qui ne s'ouvre que dans l'obscurité, disiez-vous, et que vous nous avez rendu visible, grâce à des lumières évidemment, sommes-nous sûrs que ce soit bien l'œil tel qu'il est dans l'obscurité ? »⁸²

Pour pallier aux difficultés d'observation dans un milieu – l'aquarium – où les conditions de vie animale, d'une part, et la visibilité permise par ce dispositif, d'autre part, sont très différentes de l'environnement naturel, Painlevé devra construire et utiliser une variété de dispositifs pour lui permettre de s'adapter à ce type d'observation. En effet, tourner à travers les vitres d'un aquarium comporte des exigences spécifiques. La caméra qui se trouve à l'extérieur (la plupart du temps, mais on verra que Painlevé finit par l'introduire dans l'eau) doit enregistrer des images d'un milieu dont l'indice de réfraction est différent. Un poisson vu à travers les vitres d'un aquarium n'est évidemment pas le même que s'il est observé hors de l'eau. Il faut donc prendre ces distorsions en compte lorsqu'on calibre une optique de caméra. A ces problèmes d'optique viennent s'ajouter des problèmes d'éclairage dus à l'absorption inégale des longueurs d'ondes de la lumière dans les différents milieux. Les développements de Paul De Roubaix sont ici particulièrement utiles : « Dans l'eau et par ciel clair, les pertes d'éclairement liées à la réflexion peuvent atteindre des valeurs élevées lorsque les rayons lumineux frappent la surface de l'eau sous un angle très oblique... [En prises de vues sous-marines] la répartition spectrale de l'absorption est très inégale suivant les longueurs d'onde de la lumière. Dans la gamme du visible, les grandes longueurs d'onde (675 à 575 millimicrons) – autrement dit les couleurs « chaudes » - le rouge, l'orangé et le jaune

⁸¹ Jean Painlevé, « Les Pieds dans l'eau », *Voilà*, 1935, 215 : 5.

⁸² Cité par Florence Riou, op. cit. #6, 2009.

disparaissent pratiquement pour l'œil et les émulsions photographiques classiques vers 10/15 m d'épaisseur d'eau (verticale ou horizontale). Les plus courtes (le bleu, par exemple, 475 millimicrons) pénètrent plus profondément ainsi que l'ultraviolet (325 millimicrons) qui se situe en dehors du visible... ». Par ailleurs, continue De Roubaix, « L'intensité lumineuse mesurée à 10 m de profondeur n'est plus que de 14% de celle de la surface, de 4% à 25 m, de 0,7% à 50 m et de 0,17% à 90 m. »⁸³ De telles conditions expliquent alors, selon lui, que pour les chercheurs et les cinéastes des premiers temps du cinéma subaquatique il ait été incomparablement plus facile de filmer derrière les vitres d'un aquarium, ce qui permettait de tourner sans avoir à apporter des modifications importantes au matériel utilisé. On a vu, cependant, que le dispositif permettant de filmer à travers les vitres d'un aquarium ne permet pas une reproduction fiable des conditions de vie des animaux évoluant habituellement en pleine mer ou dans des rivières.

Pour Painlevé toutefois, la question n'est pas celle d'une reproduction « naturaliste » des conditions de la vie animale, à la manière, pourrions-nous dire aujourd'hui, d'une caméra cachée. S'il faut bien éviter les écarts générateurs d'erreurs dans l'interprétation des phénomènes observés, il reste cependant un espace important qui, une fois le regard du scientifique assuré, peut permettre de réaliser un authentique acte de création à travers la représentation d'un phénomène. Certains de ces phénomènes, d'ailleurs, ne deviennent « visibles » qu'à partir du moment où la technique cinématographique elle-même a pu en proposer un autre angle, une autre possibilité d'observation. Comme le note Painlevé : « On peut faire apparaître ou disparaître, rendre important ou nul, tout ou partie d'un phénomène. A vingt-quatre images par seconde, aucun changement dans une culture de tissu ; à une image par seconde la culture croît avec des cellules qui ont tendance à se diviser et des inclusions s'agglomèrent puis se désagrègent ; à une image par quinze secondes, la culture croît très vite en emportant hors du champ d'observation des cellules passant nettement par toutes les phases de la division et dont les inclusions sont agitées d'un va et vient si rapide qu'on a la sensation d'un accordéon de matière vivante. A une image par trente secondes on ne perçoit plus qu'un bouillonnement général des cellules mais on assiste à l'élaboration d'un nouveau tissu, etc. »⁸⁴

Ce cinéma qui va tenter, grâce à la technique, d'élaborer un discours original sur la transmission des sciences de la Nature, est aussi dans l'esprit de Painlevé un cinéma tout entier orienté vers l'élaboration d'un acte créatif. Il ne s'agit pas simplement de documenter la vie de tel ou tel céphalopode, mollusque ou crustacé. Les animaux observés deviendront eux-mêmes des acteurs, grâce à une stratégie de récit et des décors reconstitués dans des aquariums où il faudra se rapprocher le plus possible des conditions de vie réelles des animaux. La machine de prise de vues est devenue l'instrument minutieux qui va découper le réel et permettre au scientifique, habillé en cinéaste, d'accéder à la dimension « surréelle » du monde, au sens où Breton, sans doute, l'aurait entendue. Pour Jean Painlevé, il est devenu évident que « le mouvement, spécifique du cinéma, ajoute une grâce ou une puissance étonnante aux formes. Si la comatule, sorte d'étoile de mer aux bras très déliés, est déjà ravissante à voir au repos, sa grâce se développe lorsqu'elle se livre à la danse sur les pointes.

⁸³ Paul De Roubaix, « Le milieu subaquatique et le cinéma scientifique français », dans *Le Cinéma et la Science*, coordonné par Alexis Martinet, CNRS Editions, 1994, p. 148-165.

⁸⁴ Jean Painlevé, « La Cinématographie scientifique en France », *Le Mois*, 10 mai 1935.

L'inhospitalière carapace de l'oursin avec tous ses piquants devient majestueuse et inquiétante lorsqu'on y applique le grossissement du microscope. Les piquants se transforment en colonnes doriques plus ou moins penchées et au milieu de ces temples croulants on voit s'agiter des serpents, les pédicellaires, petits organes formés par l'oursin comme les ongles sont formés par notre substance. »⁸⁵

L'autre catégorie que Painlevé utilise dans la construction de ses films est l'analogie anthropomorphique qu'il n'hésite pas à faire entendre lorsqu'il situe d'emblée une partie du décor de son film *La Pieuvre* (1927) dans une maison et un lit occupés par le céphalopode. L'anthropomorphisme, dans ce jeu de juxtaposition entre la beauté, l'étonnement et le grotesque est ce qui va permettre de dépasser le cadre documentaire pour parvenir à montrer plus que le contenu manifeste, et transformer une observation scientifique en poème cinématographique. En réalité, Painlevé était fasciné par les pieuvres. Il semble que cet intérêt existait chez lui depuis l'enfance, et était resté présent jusqu'au début de sa carrière de cinéaste. Il était manifestement sensible à l'intelligence de l'animal et, même s'il n'est pas tout à fait certain qu'il ait trouvé, pour une part, son inspiration dans les descriptions qu'en fait Lautréamont dans *Les Chants de Maldoror* (1869), sa proximité avec le mouvement surréaliste peut expliquer la place qu'il donne à cet animal dans sa filmographie, puisqu'il lui consacre deux films, *La Pieuvre* et *Les Amours de la Pieuvre*. Le premier film, qui nous montre l'animal glissant sur le rebord d'une fenêtre puis atterrissant dans un lit, et ensuite glissant sur un arbre, puis s'enroulant autour d'une tête de squelette sous l'eau est clairement construit à la manière d'une séquence de film surréaliste, où la juxtaposition des formes et des mouvements donne un sens nouveau à un contenu manifeste, ou encore fait surgir une inquiétante étrangeté au-delà de la contingence culturelle de l'observation scientifique. L'animal, qui est aussi le symbole le plus complet du mystère primitif caché au fond de l'Océan, nous est montré plus loin étendu, endormi semble-t-il, dans un recoin rocheux sous la mer. Un plan rapproché s'attarde alors sur un œil fermé. Le corps de l'animal se soulève et retombe comme sous l'effet d'une respiration puissante. Et puis, lentement, la pieuvre s'éveille, ouvre un œil brièvement et retourne à sa somnolente léthargie. Un intertitre nous apprend alors que cet œil ressemble à un œil humain. Ce moment, contenu entre réveil et sommeil, laisse ressentir cependant toutes les forces à l'œuvre dans le corps de l'animal : « Sa respiration donne l'impression de suivre une chorégraphie convulsive : sa peau est recouverte d'ondulations rythmées entre tensions et détentes, comme si ce corps tout entier était l'instrument d'un musicien inconnu. Malgré l'absence de musique, les oreilles semblent vibrer comme si elles entendaient un vrombissement puissant – un spectacle digne du Dieu Poséidon lui-même. »⁸⁶ Cette chose – la pieuvre – décrite comme un être monstrueux, par la forme, complètement inhumain, par ses organes, reste tout de même très proche de l'humain « par la tactilité même de sa surface organique. »⁸⁷

De fait, si l'anthropomorphisme, manifeste dans ce film comme dans d'autres films de Painlevé, est propre à la nature humaine, il devient selon Florence Riou « légitime, à ses yeux,

⁸⁵ Jean Painlevé, « Formes et mouvements dans le documentaire », *Les Documents cinématographiques*.

⁸⁶ N. Adamovsky, op. cit. p. 96.

⁸⁷ Frédérique Calcagno-Tristant, « Jean Painlevé et le cinéma animalier », *Communication*, Vol.24/1 | 2005, 117149.

d'en jouer clairement pour communiquer avec le public.»⁸⁸ Et, au moment où, dans les années 1930, la société est déjà entrée de plein pied dans une culture des images en mouvement, il est presque naturel qu'un cinéaste qui cherche à rendre accessible au plus grand nombre les réalités du monde animal utilise cette tendance propre à l'homme, qui est d'attribuer des caractères humains à des formes et des comportements existant dans le règne animal. Les commentaires sur la bande son viendront bientôt accompagner les images et accentuer par un humour décalé cet aspect anthropomorphique : un Bernard l'ermite coiffé d'une anémone de mer est comparé à un pot de fleurs, le pantopode est comparé à « un paysan cultivant sa terre, vue de dos », l'hippocampe, étrange poisson vertical est rapproché de la posture humaine... Selon Ralph Rugoff, « l'utilisation ludique d'images hybrides par Painlevé va bien au-delà de l'ironie de cet anthropomorphisme. Son film sur le *Pantopode* amène le spectateur à se demander si ces créatures à huit membres sont des crustacés ou des araignées.»⁸⁹ Alors que, célébration ultime de l'hermaphrodite, dans *Acéra ou le bal des sorcières* on voit des scènes d'accouplements en chaîne de mollusques, dans lesquelles les créatures se trouvant au centre sont identifiées à la fois comme mâle et femelle.



L'œil de la pieuvre : photogramme extrait de *La Pieuvre* (1928)

On remarque aussi que, si de tels moments fonctionnent dans les films comme d'amusants interludes venant interrompre la sécheresse des descriptions de la physiologie animale, ils réussissent aussi à créer un effet d'étrangeté en mettant en rapport l'apparence des animaux marins et le comportement humain. C'est ainsi que, toujours selon Rugoff, « les films de Painlevé se déroulent selon une alternance de séquences séduction-répulsion et la mise en exergue d'un caractère particulier auquel nous sommes invités à nous identifier,

⁸⁸ F. Riou, op. cit. #6 2009.

⁸⁹ Ralph Rugoff, « Fluid Mechanics » dans *Science is Fiction : the films of Jean Painlevé*, Ed. A. Masaki Bellows et M. McDougall, MIT Press 2000, p. 50.

pour aussitôt après montrer le caractère monstrueux et radicalement différent de cette autre forme de vie. »⁹⁰

L'aquarium a été pour Painlevé un lieu privilégié pour observer et enregistrer des images de la faune sous-marine. L'originalité de son œuvre cinématographique dépasse le cadre du film scientifique, et ce caractère a été reconnu en France par des critiques de cinéma et des théoriciens de l'art tels qu'André Bazin, Ado Kyrou et Henri Agel. Curieusement, comme le remarque Paul De Roubaix, Jean Painlevé n'a réalisé pratiquement aucun film en plongée. Il en connaissait pourtant les techniques, bien avant le commandant Cousteau, grâce en particulier au scaphandre autonome inventé par le capitaine de Corvette Yves Le Prieur, breveté en 1926. Il avait même fondé en juillet 1935, toujours avec Le Prieur, le « Club des scaphandres et de la vie sous l'eau », plus connu sous le nom de « Club des sous-l'eau », et ils firent des démonstrations dans une cuve au Salon nautique du Cours-de-la-Reine en avril 1935, puis à l'aquarium du Trocadéro. En 1937, un des clous de l'Exposition universelle sera « l'Aquarium humain » du Trocadéro, une vaste cuve circulaire où évoluent les scaphandriers à casque de Rouqeyrol et Denayrouze (les inventeurs précurseurs du scaphandre autonome) et les plongeurs autonomes de Le Prieur⁹¹. D'autre part, Le Prieur avait même construit un caisson étanche pour caméra 35mm, et une photographie célèbre montre d'ailleurs Painlevé muni d'une bouteille de plongée et portant la caméra dans son caisson étanche. Williamson demeure donc, à l'époque, le seul véritable précurseur du cinéma subaquatique. Une situation qui va changer avec la 2^{ème} Guerre Mondiale et le développement stratégique des unités de nageurs de combat et, dans le même temps, les premières expériences de plongée en scaphandre autonome du duo Cousteau et Gagnan.

6. LE CINEMA SUBAQUATIQUE ET L'AVENTURE DU SCAPHANDRE AUTONOME : CONSTITUTION D'UN SYSTEME TECHNIQUE ?

Résumé de cette partie :

Yves Le Prieur, inventeur moderne du scaphandre autonome ; Cousteau-Gagnan vont populariser ce système avec le cinéma. Le cinéma subaquatique devient un genre à part entière ; les films de Cousteau d'abord, ceux des studios hollywoodiens ensuite, vont contribuer à forger un imaginaire des mondes marins parmi un public de classes moyennes, pour qui l'accès à la mer et la représentation des créatures qui peuplent les fonds marins se fondent dans un même discours hédoniste visant à concilier tourisme et bonne conscience écologique.

Le monde du silence en transformation : enjeu de rivalités économiques et géostratégiques, l'environnement subaquatique est un écosystème menacé par la surexploitation de ses ressources ; au-delà de l'exploitation spectaculaire et marchande, aquariums et cinéma

⁹⁰ Ibid., p. 51.

⁹¹ D'après la contribution de Paul De Roubaix dans *Le Cinéma et la Science*, ouvrage coordonné par A. Martinet, CNRS Ed., 1994, p. 148-165.

peuvent-ils œuvrer pour hâter une prise de conscience planétaire de la fragilité du monde sous-marin ?

Développement :

Concevoir et fabriquer la machine qui permettra de se mouvoir sous l'eau ; opérer la caméra, machine hybride qui permettra de « voir » et d'enregistrer ce qui est au-dessus et en-dessous de l'océan ; plonger avec un scaphandre, qui sera l'élément permettant d'accompagner et de piloter les deux engins – prolongements ou prothèses du corps de l'explorateur. Autant d'éléments dont on peut considérer que leur combinaison constitue progressivement le système sociotechnique du cinéma subaquatique. On peut d'ailleurs appliquer à la caractérisation de cet ensemble la même définition que Marie-Sophie Corcy utilise pour expliquer le développement des techniques photographiques au 19^{ème} siècle, à savoir : « [une] combinaison technique [qui] correspond à la mise en œuvre d'un ensemble cohérent de structures compatibles les unes avec les autres et peut s'apparenter en cela à l'idée de « système technique. »⁹² De la même manière, nous considérons ici le système technique constitué par les dispositifs (machines, outils, organisations) qui ont permis ou qui permettent l'exploration et la représentation du monde subaquatique. Notre propos consiste à s'intéresser en priorité à la dynamique de l'évolution caractéristique de ce « micro-système technique ». Après avoir tenté d'élucider les conditions culturelles qui ont porté l'imaginaire scientifique et technique du 19^{ème} siècle vers la représentation du monde sous-marin, puis la manière dont ces représentations ont pris forme avec les pionniers de la photographie et du cinéma subaquatiques, nous arrivons au moment où les techniques et l'évolution géopolitique du 20^{ème} siècle, au lendemain de la première guerre mondiale, entraînent les nations – et nombre d'inventeurs – vers la mise au point de technologies permettant aux plongeurs d'évoluer avec une plus grande liberté, d'atteindre de plus grandes profondeurs et, peut-être surtout, de réaliser des films qui dépassent la vision « derrière la vitre », caractérisée par le point de vue unique de l'observateur posté derrière une fenêtre et séparé du milieu océanique. Dans cette évolution, l'invention du scaphandre autonome constitue l'élément clé qui va permettre aux plongeurs, explorateurs et filmeurs de passer, en quelque sorte, « de l'autre côté du miroir ». Bien évidemment, nous restreignons ici la notion de système technique à deux éléments, le scaphandre et la caméra, alors que des développements plus récents ont montré la présence et l'importance prise par d'autres dispositifs dans la fabrique du cinéma subaquatique : les véhicules sous-marins légers (déjà présents à la veille de la 2^{ème} guerre mondiale), les sonars, et les bathyscaphes, ainsi que les équipements associés aux prises de vues sous-marines, devenus de plus en plus spécialisés et robotisés. Il reste cependant, que le véritable développement du cinéma subaquatique et son accession au rang de domaine particulier, aussi bien dans le cadre de la recherche scientifique que dans celui du spectacle ou de la vulgarisation, sont presque entièrement consécutifs aux films de Jacques-Yves Cousteau et de son équipe. On peut dire que *Le Monde du silence* (1956) a révélé au monde entier l'univers sous-marin, la palme d'or de Cannes ayant peut-être contribué à élargir sa diffusion. Mais il est certain que ce film, et tous ceux qui ont suivi, n'auraient pas été possibles sans l'invention

⁹² Marie-Sophie Corcy, « L'évolution des techniques photographiques de prise de vue (1839-1920). Mise en évidence d'un système sociotechnique », *Documents pour l'histoire des techniques*, n°17, juin 2009.

du scaphandre autonome. Ce dispositif – combinaison, masque, bouteille(s), détendeur – a permis, en libérant le plongeur de tout lien avec la surface et en accroissant son autonomie sous l'eau, de basculer d'une vision «aquariophile» en quelque sorte, caractérisée par la séparation radicale entre le cinéaste et le milieu marin, à l'intégration de l'équipe de tournage toute entière dans le milieu qu'elle est en train de filmer, passant ainsi, d'un seul coup, d'un cinéma du point de vue unique et de la «vue» des films du cinématographe des origines, aux plans et aux points de vues multiples du cinéma contemporain.

Pour opérer une telle transformation, le scaphandre autonome n'était pas suffisant : il fallait, bien entendu, que le dispositif de prise de vues tout entier opère une mue toute aussi radicale. C'est ainsi que, dès 1935, le commandant Yves Le Prieur avait confectionné une caisse étanche en tôle de 2 mm, munie sur l'une de ses faces d'un verre optique de 12 mm d'épaisseur. La boîte était fermée par un cadre rigide et munie de joints d'étanchéité en caoutchouc. Une caméra de 16 mm était fixée dans la caisse, commandée par un joint tournant qui déclenchait le ressort. Celui-ci ne permettait de filmer que des plans d'une durée maximale de trente secondes, et il fallait revenir régulièrement à la surface pour remonter le ressort. Jean Painlevé, du temps de sa collaboration avec Le Prieur, utilisera un tel dispositif avec une caméra 35mm. On a vu, toutefois, que l'essentiel de l'œuvre de Painlevé a été tournée devant des aquariums, ce qui ne le place pas au rang des «explorateurs» du monde subaquatique.

Lorsqu'on s'intéresse à la genèse des inventions, on peut considérer avec Jean-Louis Maunoury qu'il existe des «lignées», c'est-à-dire, pour suivre Bertrand Gille, une «longue descendance, avec des formes diverses, avec des objectifs différents d'une même construction.»⁹³ Dans le cas de la plongée sous-marine, les différents artefacts ayant pris forme, depuis un état primitif et jusqu'au stade évolué que nous connaissons, ont d'abord consisté à réaliser des cloches de plongée, avant d'en arriver au scaphandre de Fréminet. Dans le cas des appareils de prise de vues, on ne peut pas, nous semble-t-il, parler de lignée, car la photographie et le cinéma apparaissent presque au même moment et appartiennent au même système technique, celui qui se met en place au cours du long 19^{ème} siècle.

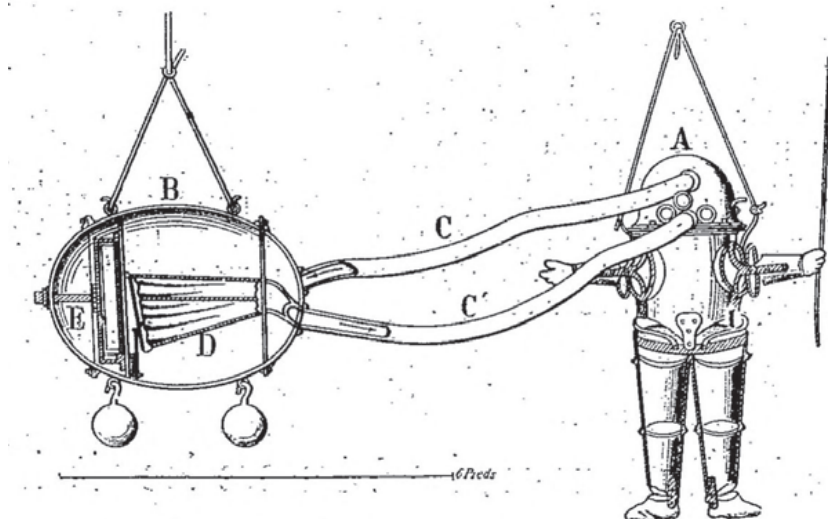
Bertrand Gille pose ensuite la question de savoir si, dans la genèse des inventions, il existe des «ruptures complètes», c'est-à-dire des inventions sans ancêtres. Ceci paraît peu probable en ce qui concerne la mécanique, mais assez évident dans le cas de l'électronique et des technologies de l'information. Dès lors, la caméra introduit-elle une rupture complète dans la genèse des inventions ? Oui, sans doute, si on s'en tient à la reproduction mécanique des images et au nouveau système constitué par un appareil qui utilise conjointement les principes de l'optique, de la chimie et de la mécanique. Le scaphandre autonome, pour sa part, introduit-il une rupture équivalente ? Non, sans doute, si on prend en compte les multiples tentatives et projets plus ou moins réalisables des siècles précédents pour parvenir à libérer les plongeurs de tout lien avec la surface. Il reste que cette invention – le scaphandre autonome – réalise le rêve d'autonomie sous-marine de générations d'hommes de science, et que cette réalisation va complètement transformer une certaine branche de l'océanographie, celle qui

⁹³ Bertrand Gille, «La notion de 'système technique'», *Technique et Culture*, 1 : 8-18, 1979.

s'occupe de l'exploration des fonds marins, tout en permettant le développement du cinéma subaquatique.

- a. Le XVIII^{ème} siècle avait déjà vu apparaître un intérêt croissant pour les technologies sous-marines : la concurrence entre marines des grandes puissances et la lutte pour le contrôle des voies maritimes aboutissaient parfois à la disparition de navires chargés de marchandises et de métaux précieux. Les cargaisons étaient tellement importantes qu'il devenait réaliste de s'intéresser à la construction de dispositifs de plongée pour tenter de les récupérer. L'imagination des écrivains et l'appétit des aventuriers de toutes sortes n'étaient pas en reste mais on savait, à l'époque, que des problèmes redoutables se posaient dès lors qu'il était question de passer un certain temps sous l'eau. Le problème le plus important consistait à réaliser des coques résistant à la pression. Cependant, l'absence d'intérêt de la part des militaires ne permit pas d'avancer très loin dans les recherches en vue de la construction de véritables sous-marins. A l'inverse, les recherches en vue de parvenir à la réalisation de scaphandres individuels vont progresser de manière considérable durant cette période. C'est un anglais, Lethbridge qui, s'inspirant peut-être des travaux de Borelli au siècle précédent, va permettre de réaliser le premier appareil de plongée digne de ce nom : un tonneau muni d'ouvertures pour qu'un homme puisse y glisser les bras, et dans lequel l'air sera maintenu à la pression atmosphérique⁹⁴. Cependant, c'est à un certain Fréminet que l'on doit le premier scaphandre digne de ce nom, dont les premiers essais auront lieu dans la Seine, en 1773. Fréminet, qui sait que l'air qui parviendra au plongeur doit être à la même pression que l'eau, va prévoir une alimentation en air à partir d'un réservoir que le plongeur portera à bout de bras, comme un sac. L'air du réservoir sera pulsé vers le casque au moyen d'un soufflet actionné par un ressort à spirale, qui une fois remonté emmagasinera de l'énergie pour une heure ou deux. Le système sera une réussite. Fréminet et ses assistants passeront jusqu'à quarante-cinq minutes par sept mètres de fond en eau douce, puis jusqu'à une heure par dix-sept mètres de fond en eau salée. Ces performances permettront à Fréminet de réaliser différents travaux rémunérés sous l'eau : en 1776, à Brest, il relève des ancres et des boulets et se livre à des travaux de maçonnerie dans le port ; un peu plus tard, il remontera un corps mort de cinquante livres qui sert d'ancrage à un coffre d'amarrage dans la rivière d'Auray. Fréminet va par la suite réussir à placer le réservoir d'air sur un harnais fixé au dos du plongeur, en en faisant une sorte de précurseur du scaphandre autonome. Un allemand, Karl-Heinrich Klingert, partagera avec Fréminet le mérite d'avoir inventé un dispositif qui permet au scaphandrier une certaine autonomie (1797).

⁹⁴ Les développements qui suivent sont inspirés du livre de Claude Riffaud, *La Grande aventure des hommes sous la mer*, Albin Michel, 1988.



Scaphandre à réservoir d'air, dit appareil hydrostatergatique, essayé en 1774 par Fréminet.

Ces équipements sont toutefois très lourds, et il faudra cependant attendre la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle pour voir apparaître les premières tentatives pour équiper les plongeurs d'un matériel respiratoire léger. Le principal obstacle, cependant, demeurait la maîtrise de la technique permettant de fournir au plongeur

de l'air comprimé à la pression ambiante, cela conformément à la loi de Boyle et Mariotte. La pompe pneumatique, apparue avec Otto de Guericke en Allemagne et Hawksbee en Angleterre à la fin du XVII^{ème} siècle, fournissait de l'air comprimé à moins de dix atmosphères par cm², ce qui était insuffisant. Il faudra attendre le début du XIX^{ème} siècle, dans l'Angleterre des manufactures, pour qu'apparaissent de véritables pompes à caractère industriel et que les ingénieurs et les mécaniciens se familiarisent avec le maniement des gaz comprimés. A l'époque on ignorait tout cependant des effets de la pression sur l'organisme, et les plongées se déroulaient généralement sur des profondeurs inférieures à vingt mètres.

La question qui agitaient la plupart des inventeurs, cependant, était celle du déplacement sans attaches et sans fourniture d'air depuis la surface. Fréminet songeait déjà à de nouvelles techniques, mais c'est un anglais, W. H. James qui déposera le premier un brevet de scaphandre autonome en 1825. Dans cet appareil, l'air pressurisé à trente atmosphères était contenu dans une brassière cylindrique que le plongeur portait autour de la taille. Un tuyau, manoeuvré par un robinet, permettait à l'air de parvenir dans le casque du plongeur, et un autre tuyau, pour l'expiration, allait de la bouche du plongeur à une soupape située au sommet du casque. On ignore toutefois si ce système fut réellement construit et utilisé.

Il faudra attendre 1864, toutefois, pour voir deux français proposer le premier système de respiration permettant de réaliser la plongée en scaphandre véritablement autonome. Il s'agit de Benoit Rouquayrol, ingénieur des Mines, et d'Auguste Denayrouse, lieutenant de vaisseau. Rouquayrol, qui avait mis au point un appareil respiratoire pour les mineurs amenés à se déplacer et à travailler dans l'air vicié des galeries, avait mis au point un dispositif comportant un réservoir métallique renfermant de l'air comprimé et deux tuyaux, l'un pour l'aspiration et l'autre pour l'expiration. Le mineur réglait lui-même son aspiration au moyen d'une membrane commandant l'ouverture et la fermeture d'un clapet, à la manière du « détendeur à la demande » contemporain qui équipe les appareils autonomes de plongée. L'adaptation de ce régulateur, cette fois par Rouquayrol aidé par Denayrouse, va permettre de réaliser une autonomie presque complète du plongeur : l'air comprimé arrive toujours de la surface par un tuyau, jusqu'à un réservoir métallique de huit litres que le plongeur porte sur son dos. Claude Riffaud fait la description suivante du dispositif : « Sur ce réservoir était soudée une boîte

plate que les inventeurs appelaient la « casserole ». Les deux récipients étaient en communication par l'intermédiaire d'une valve à clapet que la pression de l'air du réservoir tenait normalement close... Le plongeur inspirait dans la casserole au moyen d'un tuyau souple, créant une dépression qui faisait s'abaisser la membrane et entraînait l'ouverture du clapet.... Lorsque la pression intérieure de la « casserole » égalait celle de l'eau qui appuyait sur la face externe de la membrane, le clapet se refermait. »⁹⁵ Par ailleurs, le plongeur pouvait s'affranchir de tout lien avec la surface, puisqu'il disposait d'un réservoir de trente litres d'air comprimé à trente atmosphères, ce qui pouvait lui permettre de passer environ vingt minutes par quinze mètres de fond. Malgré ce progrès et l'autonomie dont disposait désormais en théorie le plongeur, l'appareil n'eut pas le succès escompté par ses inventeurs. Les scaphandriers à casque classique et « pieds lourds » continuèrent d'être préférés à ces équipements légers dans tous les travaux sous-marins d'importance. Faut-il voir des raisons psychologiques, dans ce refus d'entrer en contact direct avec l'élément aquatique, comme l'avance Claude Riffaud ? Il faut noter, en effet, que dans cette version du premier scaphandre autonome, le plongeur ne disposait pas de lunettes de plongée, ni d'une combinaison susceptible de l'isoler du milieu marin, et que la précarité de sa situation au fond de la mer pouvait lui paraître difficilement supportable. Les plongeurs de *Vingt mille lieues sous les mers*, équipés du scaphandre Rouzeyrol-Denayrouse pouvaient donc, malgré tout, paraître un peu en avance sur leur temps.

Par la suite, les travaux de Paul Bert et de John-Scott Haldane permettront des avancées importantes dans la physiologie de l'homme soumis à des variations de la pression barométrique. Paul Bert, en particulier, a élucidé le problème des accidents qui surviennent lors de la remontée rapide des scaphandriers. Dans ce cas, en effet, l'azote de l'air dissous dans l'organisme se libère sous forme de bulles dans le sang et peut provoquer des embolies parfois mortelles. Le physiologiste recommande donc de remonter lentement et graduellement, et dans le cas où un accident surviendrait, il préconise d'enfermer immédiatement le plongeur dans un caisson et de recommencer le processus de décompression⁹⁶. De son côté, John-Scott Haldane mettra au point la première table de décompression par paliers et, à partir de 1907, la plupart des marines militaires adopteront ces tables qui marquent, en quelque sorte, les débuts de la plongée moderne.

C'est seulement au cours des années 1920, cependant, que l'on verra apparaître les premiers scaphandres autonomes vraiment aboutis : c'est en 1926, en effet, qu'Yves Le Prieur, un officier de marine, et Maurice Fernez, ingénieur et industriel de son état, vont mettre au point un appareil respiratoire autonome. Celui-ci se compose d'une bouteille d'air comprimé de trois litres à la pression de 150 kg/cm² et d'un détendeur d'où part un tuyau souple aboutissant à un embout que le plongeur tient entre les dents. L'appareil pèse dix kilos et l'autonomie est de dix minutes par sept mètres de fond. Le scaphandre autonome Fernez-Le Prieur est breveté en 1926. A partir de cette date les progrès sont rapides et, en 1937, lors de l'Exposition universelle, le public découvre « l'aquarium humain » du Trocadéro, avec ses « cyclistes-

⁹⁵ C. Riffaud, op. cit. p. 159

⁹⁶ On assiste à un tel événement (rejoué pour la caméra) dans *Le Monde du silence*, réalisé par Louis Malle et Jacques-Yves Cousteau (1956).

scaphandriers pédalant sur des bécanes à roues de plomb... [Et] Le Prieur lui-même, capitaine de vaisseau de son état, planté tout droit sur le fond de l'aquarium la tête surmontée d'un panache de bulles, pareil au gardien d'un étrange royaume imaginé par un Jules Verne touché par le surréalisme. »⁹⁷

Si Le Prieur et Fernez ont conçu et réalisé le premier équipement de plongée autonome digne de ce nom, c'est cependant l'entrée en scène de Jacques-Yves Cousteau et de son équipe qui marquera les débuts véritables du cinéma subaquatique moderne. On peut dès lors identifier trois éléments qui fondent le « système Cousteau » et qui, à travers lui, vont constituer l'ossature de toute entreprise de production de cinéma subaquatique :

- Les équipements de plongée et de tournage ;
- L'équipe support, à terre et sur le navire associé ;
- L'environnement institutionnel auquel sera adossée l'entreprise : producteurs, centres de recherche publics ou privés, investisseurs publics et privés, plus tard ONG diverses...

b. En dehors de ce système de production, novateur pour l'époque, il est essentiel de considérer la production de films de cinéma au regard du contexte culturel d'une époque. Ce qui vaut pour la fiction vaut aussi pour le documentaire de création et les reportages, quelle que soit la mise en forme adoptée : structure narrative, techniques de tournage, montage et post-production... En ce sens, les films ayant pour cadre l'environnement sous-marin ne font pas exception à la règle et reflètent les idées et les rapports sociaux de leur époque, médiatisés par des images. Dans le cas de l'océanographie, et plus particulièrement celui de l'exploration sous-marine, on peut voir celle-ci se dérouler dans un contexte plus général d'exploitation des ressources marines – particulièrement au cours de la première période Cousteau, de 1945 et jusqu'au milieu des années 1960. Nicole Starosielski situe les films de cette période comme étant le reflet de tendances culturelles plus générales qui voyaient l'océan comme un lieu qu'il fallait « domestiquer » et adapter à une certaine catégorie d'habitants ou de spectateurs, ici en l'occurrence « la famille de l'américain blanc » : le monde sous-marin ne devait plus être représenté comme un dangereux environnement peuplé d'êtres menaçants (« Ethnic Other ») mais devait devenir une région débarrassée de tout conflit potentiel et habitée seulement par des animaux fabuleux. En ce sens, la « technologie familiale » de la télévision ne pouvait que contribuer à renforcer et à diffuser cet aspect rassurant⁹⁸.

L'autre aspect remarquable de cette période est celui qui rattache Cousteau (et un autre explorateur et cinéaste subaquatique célèbre, Hans Hass) à la popularisation des mers tropicales comme un espace de science postcoloniale, particulièrement apte à nourrir l'imaginaire européen et américain de l'époque. Dans cet ordre d'idées, il est possible de lier la représentation du paysage tropical subaquatique à la tradition des films ethnographiques, et les pratiques à bord des navires pourraient être rapprochées des aventures de pirates, c'est du

⁹⁷ Ibid, p. 233

⁹⁸ N. Starosielski, op. cit. p. 159.

moins l'hypothèse avancée par Franziska Torma⁹⁹. Nous nous attacherons à développer ces aspects à la suite, puis à les mettre en relation avec la manière dont ces conceptions ont évolué au regard de la problématique écologique d'une part, et du commerce aquariophile et spectaculaire tel qu'on le trouve dans les parcs d'attraction et les grands aquariums de l'autre. Il convient cependant de resituer l'aventure Cousteau dans l'époque qui voit se former l'équipe de la Calypso, les premières explorations et la production du *Monde du Silence*, le film qui va lancer réellement le cinéma subaquatique.

L'équipée de Cousteau commence véritablement en juin 1943, avec une première plongée en mer réalisée près de Bandol, équipé du scaphandre mis au point par l'ingénieur Emile Gagnan. A l'époque Gagnan, employé par la société Air Liquide à Paris, ne songeait pas à la plongée, mais plutôt à l'alimentation de moteurs au gaz, car l'occupant allemand réquisitionnait toute l'essence et la pénurie de carburant obligeait les constructeurs à chercher à développer l'utilisation d'autres sources d'énergie. Gagnan, qui avait obtenu un régulateur Rouquayrol-Denayrouse (dont le brevet datait de 1864), adapta cet appareil à l'alimentation des moteurs fonctionnant au gaz, et déposa un brevet pour un détendeur qui était une miniaturisation de celui de Rouquayrol et Denayrouse. Cousteau rencontra Gagnan et les deux hommes réussirent à adapter cet appareil à la plongée sous-marine. Le brevet du scaphandre fut déposé en 1945 sous le nom de CG45, pour « Cousteau-Gagnan 1945 ». En 1946, Air Liquide créa une filiale du nom de la Spirotechnique, dédiée à la fabrication et à la commercialisation de l'appareil et des accessoires de plongée. Le nom d'*Aqualung* (« poumon aquatique ») sera alors réservé aux modèles destinés à l'exportation vers le Canada et les Etats-Unis, et désignera l'ensemble régulateur, bouteille, mécanisme de réserve et harnais. La guerre terminée, Cousteau et ses premiers compagnons – Tailliez, Dumas – réussirent à convaincre l'Etat-Major de la Marine Nationale de l'intérêt de leurs recherches autour de la plongée en scaphandre autonome. Le GRS (Groupe de recherches sous-marines) est créé en 1946. Ses missions étaient évidemment d'ordre militaire, et l'équipe d'origine était elle-même issue des rangs des forces navales.

(Voir la description du brevet en ANNEXE 4)

La France cependant partait de très loin, en comparaison des autres grandes nations ayant participé à la Seconde guerre mondiale. Les pays anglo-saxons, en particulier, disposaient d'une expérience opérationnelle de la plongée en eaux profondes et de la respiration en atmosphère comprimée. En France, on en était resté à peu près au même point depuis les travaux de Paul Bert concernant la tolérance de l'organisme à l'oxygène sous pression. John Scott Haldane était allé plus loin et avait, dès 1896, calculé des tables de décompression qui permettaient d'évaluer le temps de remontée depuis une profondeur maximale de soixante mètres. Dès lors, à partir de 1946, les programmes du GERS¹⁰⁰ (successeur du GRS) vont consister à développer des équipements modernes, à commencer par des scaphandres autonomes, et à entraîner les plongeurs de la Marine nationale. C'est de cette période, entre 1950 et 1955, que sont apparus les systèmes à oxygène et mélange (azote-oxygène) qui préfigurent ceux qui sont utilisés aujourd'hui.

⁹⁹ Franziska Torma, « Explorer les Sept Mers : vers un concept océanique et postcolonial de la tropicalité », *Revue d'anthropologie des connaissances*, 2012/3 (Vol. 6, n°3), p. 603-624.

¹⁰⁰ Groupe d'études et de recherches sous-marines.

Cousteau, cependant, pense déjà donner à ses activités une orientation plus en rapport avec les tendances culturelles au cours de laquelle vont se développer l'attraction pour les loisirs du bord de mer, dans un premier temps, puis à mesure que la situation économique de l'Europe s'améliore, le développement de sports nouveaux liés à la « plongée sous-marine de loisir », selon les termes de Mascret Vianney¹⁰¹. Mais voici que la mer, tout autant qu'à l'époque des voyages extraordinaires de Jules Verne, des récits terrifiants des marins de l'*Alecton* et du *Nantucket*, continue à nourrir l'imagination des contemporains des plongeurs des années 1950. La mer demeure un monde à part, et ceux qui en affrontent les mystères prennent part à une sorte de rite initiatique, où la mise en danger de soi est la condition ultime du changement d'état et de la métamorphose. Ce que Philippe Diolé écrivait déjà, en 1951 : « Certes les plongeurs connaissent l'aventure. Ce n'est pas celle que les terriens leur prêtent. La grande, la merveilleuse aventure, c'est de vivre là où ne venaient que les noyés et d'y vivre paisiblement, bourgeoisement, sans danger. »¹⁰²

Cousteau et ses compagnons trouvent leur place dans un moment où la reconstruction des sociétés européennes coïncide avec le développement de modes de vie consuméristes qui mettent l'accent sur une vision hédoniste du monde, les loisirs, le pacifisme et la libération des mœurs. Ce rêve d'un monde libéré des entraves de la vie quotidienne, c'est celui que vivront, à travers les films de Cousteau, de Hass et de bien d'autres, les spectateurs qui n'ont bien souvent pas les moyens de se lancer sur leurs traces. Pour Mascrey Vianney, le rôle de Cousteau dans cette aventure serait celui d'un passeur : « [...] si Cousteau marque dans les années 60, l'évolution de l'aventure sous-marine, c'est autant dans sa capacité à transformer les représentations de l'exploitation des fonds marins que dans celle d'un remarquable (et bien entouré...) inventeur. L'invention du loisir sous-marin doit tout autant au Commandant Le Prieur qui en construit les fondations dans les années 30. Mais pour beaucoup, Jacques-Yves Cousteau reste le père de la plongée moderne. D'une part, parce qu'on lui attribue la paternité avec l'ingénieur Emile Gagnan, du détendeur permettant de respirer de l'air comprimé... D'autre part, parce qu'il a fait entrer l'univers sous-marin dans les foyers, d'abord par le cinéma puis ensuite par la télévision au travers des aventures de la Calypso. »¹⁰³

C'est ainsi qu'à travers l'équipée de Cousteau on voit se mettre en place un schéma socio-économique original qui va se diffuser dans l'ensemble du secteur intéressé à la fois par la représentation des mondes maritimes en général et leur utilisation à des fins scientifiques :

- Une équipe constituée à la fois de plongeurs, de techniciens et de scientifiques ;
- Un projet articulé autour de l'exploration d'un milieu et de sa représentation cinématographique ;
- Des financements provenant de capitaux publics et privés et l'exploitation des films dans le circuit commercial et/ou institutionnel ;
- Un dispositif unique comprenant : un navire équipé comme un laboratoire flottant, du matériel de tournage adapté aux conditions du milieu dans lequel vont se

¹⁰¹ Mascret Vianney, *L'aventure sous-marine. Histoire de la plongée sous-marine de loisir en scaphandre autonome en France (1865-1985)*, thèse soutenue à l'Université Lyon 1, 10/2010.

¹⁰² Philippe Diolé, *L'aventure sous-marine*, Albin Michel, Paris, 1951, p. 11-12.

¹⁰³ Mascret Vianney, op. cit. p. 5.

dérouler les prises de vues ; des hommes d'équipage aux compétences diverses et appelés parfois à faire preuve d'une réelle polyvalence : ce que l'aventure sous-marine implique, dans ces années-là, c'est qu'on ne peut être simplement un scientifique ou un aventurier, un matelot ou un cinéaste appelé à travailler dans un tel contexte. Si Cousteau (tout comme Hass) dispose d'une solide formation scientifique, c'est aussi un militaire qui revendiquera toujours ce statut – en témoigne le fait qu'on continuera à l'appeler « Commandant » tout au long de sa carrière – et le cas échéant un opérateur de prise de vues. On voit ce schéma se perpétuer jusqu'à nos jours, et il est fréquent que des biologistes travaillant au fond des mers soient amenés à manipuler des dispositifs complexes du type sous-marins de poche ou caméras avec bras motorisés.

Ces conditions, énumérées ci-dessus, préfigurent la mise en place d'un système de production original qu'on verra se reproduire à chaque fois qu'un explorateur et son équipe, ayant conçu à la base un système (ou un équipement innovant) vont tenter d'exploiter ce modèle. Pour cela ils s'attacheront à faire connaître leurs idées et l'originalité de leur système, en procédant de la même manière que le feraient des publicitaires avisés ou des sportifs professionnels : la recherche de mécènes – ou de « sponsors » dirions-nous aujourd'hui – deviendra un élément central pour la préfiguration du projet.

Dans le cas de Cousteau, c'est la rencontre avec Thomas Loel Guinness, politicien britannique, mais aussi homme d'affaires avisé et amateur de sport nautique, qui va ouvrir la porte à la réalisation du projet. Guinness achète la *Calypso* et fait réaliser les travaux de transformation de cet ancien ferry pour en faire un navire océanographique. C'est ainsi que commence, en 1951, l'aventure du seul navire français à l'époque conçu pour l'océanographie et le cinéma.

L'objectif des premières missions est multiple : elles vont de l'observation des peuplements biologiques et du comportement des animaux marins à l'étude morphologique des récifs de coraux et des structures géologiques. Des scientifiques de renom vont intégrer l'équipe dès la première mission : ce seront, entre autres, Pierre Drach, professeur de biologie à La Sorbonne, Gustave Cherbonnier du Muséum d'Histoire Naturelle, Claude Lévy, de la station marine de Roscoff ou Haroun Tazieff, qu'on ne présente déjà plus.

Les missions se succèdent, au début des années 1950, et elles donnent lieu la plupart du temps à de multiples innovations technologiques dans le domaine de la prise de vues. En 1953, Louis Malle, alors encore à l'IDHEC, est intégré à l'équipe et les premières images de ce qui deviendra par la suite *Le Monde du Silence* sont tournées sous sa direction – bien que Cousteau en soit officiellement co-réalisateur.

Pour Cousteau, qui voit grand, il faut que ce film soit tourné en 35mm et en couleurs, ce qui implique l'utilisation de caméras de cinéma grand format. On échappera au cinémascope du fait de l'impossibilité d'employer des objectifs à courte focale dans le caisson qui devait abriter la caméra équipée d'un anamorphoseur. Pour plus de précisions, on peut suivre ici la description donnée par Franck Machu : « Les caméras mises au point sont basées sur le modèle Eyemo, caméra professionnelle portable 35mm de la marque Bell et Howell. Elles n'en reprennent que le mécanisme d'obturation, le porte-objectif, le mécanisme de griffe d'entraînement et le couloir. Elles en conservent également le petit moteur électrique alimenté

par une batterie de 6 volts qui entraîne le mécanisme. »¹⁰⁴ Les caissons en PVC – originalité pour l'époque – sont munis d'un hublot frontal qui peut être de forme sphérique, pour les objectifs à très courte focale (grand-angle) ou plan pour les longues focales (téléobjectif). On remarquera qu'un hublot sphérique rétablit les proportions des objets et évite les déformations d'un dioptré plan. Derrière l'objectif, on ajoute une lentille correctrice qui compense les aberrations du hublot sphérique. On choisit des films sur émulsion Eastmancolor, plus sensible que le Kodachrome, mais qui oblige tout de même à travailler avec un diaphragme ouvert au maximum. La règle est alors de n'utiliser que des objectifs à très courte focale, afin d'augmenter la profondeur de champ et d'éviter d'avoir à se préoccuper de la mise au point. Pour cela, les caméras sont dotées d'objectifs Cooke de 18mm, disposant d'une ouverture maximale de f/1,7 (un record à l'époque) ou Angénieux de 18,5mm. L'apport de lumière additionnelle demeure cependant indispensable, ne serait-ce que pour restituer les couleurs, dans un environnement où c'est le bleu qui domine. On utilise pour cela des lampes au tungstène, montées dans des caissons étanches, et dont le rendu colorimétrique plus « chaud » (c'est-à-dire avec une dominante rougeâtre) s'équilibre avec la dominante bleue des fonds marins et restitue des couleurs proches de celles qu'on trouve à la lumière du jour.

Le tournage du *Monde du Silence* commence en 1955, et il va durer plusieurs mois, emmenant Cousteau et son équipage à travers la Mer Rouge et l'Océan Indien. Le montage des quinze mille mètres de pellicule ramenés par l'équipe permettra de présenter le film à Cannes, l'année suivante, avec le succès que l'on connaît. La vision du monde et de la nature que donne à voir ce film – et tous ceux qui l'ont précédé – reste cependant représentative, selon Franziska Torma, d'une « réinvention » occidentale des tropiques comme un espace imaginaire structurant des visions coloniales et postcoloniales des sciences de l'homme et de la nature, notamment l'océanographie et l'ethnographie. C'est ainsi que des personnages tels que Cousteau ou Hass peuvent être considérés comme des figures de transition de l'âge colonial à l'âge postcolonial.

L'évolution du regard que le monde occidental porte à l'environnement, et en particulier la diffusion de la contestation du modèle culturel dominant, vont entraîner l'évolution, puis l'adaptation au discours écologique qui commence à prendre forme à la fin des années 1960. C'est ainsi que, progressivement, on verra apparaître une thématique écologique dans « l'aventure Cousteau ». On peut ici effectuer une comparaison aisée entre ce qui est montré dans *Le Monde du Silence*, et l'inflexion marquée vers des thèmes relatifs à la protection de la Nature, puis de la faune et de la flore sous-marines à partir du début des années 1980. Progressivement Cousteau et Hass vont apparaître comme des défenseurs de l'environnement, alors même que la production de leurs films a fait beaucoup de dégâts dans ce monde subaquatique dont ils se plaisaient à montrer la beauté et la pureté. Cette histoire du « paradis perdu » n'est sans doute qu'une façon d'adapter l'imaginaire des contrées lointaines dans la culture du monde occidental et de domestiquer leur « altérité »¹⁰⁵.

Les voyages de Cousteau, et de son alter ego Hans Hass, et leur relation filmée s'inscrivent dans la tradition des récits de voyages des écrivains et explorateurs qui, à partir du 18^{ème} siècle

¹⁰⁴ Franck Machu, *Cousteau. Vingt mille rêves sous les mers*, Ed. du Rocher, 2010, p. 77.

¹⁰⁵ F. Torma, *ibid.*

feront émerger les tropiques comme un espace à découvrir et à conquérir dans la conscience européenne. Leur contribution, cependant, a permis à un large public de prendre conscience de la réalité et aussi de la fragilité d'un monde, au-delà des récits fantasmés sur les périls et les mystères des fonds marins.

CONCLUSION :

Que peut-on dire, pour terminer, de la constitution de ce champ particulier de l'image cinématographique qu'est devenu le cinéma subaquatique et de ses relations avec la culture scientifique et technique de notre temps ?

Est-il possible de considérer que, la composante scientifique à elle seule, dans le cadre d'une activité de recherche entièrement prise en charge par des institutions académiques traditionnelles, aurait permis d'en assurer le développement et les multiples innovations auxquelles ont pu donner lieu les tentatives d'exploration et de représentation des fonds marins ? Ou bien ne sommes-nous pas précisément ici au point où d'autres éléments, d'autres considérations, culturelles ou financières, entrent en jeu pour expliquer le développement et l'engouement que connaissent, tout à la fois, les spectacles cinématographiques et pluri-médias de notre époque ?

On a pu considérer assez largement, et c'était certainement le cas au moment de la constitution de la science océanographique, qu'il était devenu indispensable pour la recherche de pouvoir disposer de moyens techniques permettant l'exploration et la représentation des fonds marins. A une époque où le développement de la photographie venait bouleverser le système de représentation tout entier, en y ajoutant l'automatisme de la reproduction mécanique du réel, la puissance de ce nouvel outil a rapidement séduit certains scientifiques par sa capacité à permettre de regarder, de découvrir aussi, un monde qui autrement serait resté en dehors du champ de la perception humaine.

Si l'application des lois de l'optique avait permis, de longue date, d'accéder à la vision du monde de l'infiniment petit – le microscope – ou de l'infiniment grand – le télescope – il y avait encore, au début du 19^{ème} siècle, un champ qui restait en dehors des capacités techniques de l'époque, c'était celui de la reproduction du mouvement. Non pas que la question ait pu paraître de peu d'intérêt – en témoignent les multiples spectacles de « fantasmagories » et de lanternes magiques qui, depuis les jeux d'optique d'Athanase Kircher et de Christian Huygens au 17^{ème} siècle, ont constitué ce que Laurent Mannoni appelle le « pré-cinématographe »¹⁰⁶. Au cours du 19^{ème} siècle, la multiplication des expériences mettant en avant la persistance des sensations lumineuses sur la rétine, lorsqu'on observe un sujet en mouvement, va se traduire par une série d'expériences utilisant cette fois la photographie.

Cependant, avant d'en arriver à ce stade de développement, ce travail a dû s'attacher à comprendre comment l'environnement marin, qui était déjà un thème important dans la littérature et un véritable sujet pour les peintres, a pu devenir aussi un objet de recherche et de représentation pour les photographes. Le mystère et l'opacité qui prévalaient sur la connaissance du monde sous-marin empêchaient alors toute approche scientifique directe et impliquaient l'utilisation de méthodes indirectes et d'appareillages spécialisés pour

¹⁰⁶ Laurent Mannoni, *Le grand art de la lumière et de l'ombre. Archéologie du cinéma*, Nathan, 1995.

l'observation. Dans un premier temps, cependant, la photographie n'a pas bénéficié des avancées de la science océanographique, et cela malgré les premières expériences de prise de vues sous l'eau effectuées par William Thompson, dès 1856.

S'il revient cependant à Louis Boutan d'avoir, le premier, exploré de manière systématique les possibilités de la photographie sous-marine avec la mise en œuvre de dispositifs déjà très élaborés, il faudra cependant attendre l'invention du cinématographe par les frères Lumière et les premières années du siècle suivant pour voir la mise en place d'un véritable système de production de films entièrement tournés sous la mer, avec les inventions de la famille Williamson. De là date véritablement le début du cinéma subaquatique.

La deuxième question que j'ai tenté d'élucider concerne la constitution de ce « microsystème technique » et de ses éléments. L'ensemble des équipements que l'on voyait à l'œuvre dans les années 1910-1920 ne permettait pas encore de s'affranchir de la contrainte d'une liaison permanente avec la surface. Le scaphandrier « pieds lourds » continuait à se déplacer difficilement sur le fond et sa survie dépendait entièrement de son lien avec un navire en surface. L'environnement marin et son peuplement continuaient d'être perçus comme étant fondamentalement étrangers à l'humain. Ils représentaient même une menace, si l'on s'en tient à l'expérience millénaire de catastrophes maritimes, de disparitions en haute mer et des récits qui faisaient des fonds marins un abîme peuplé de créatures et de monstres légendaires. La possibilité de s'affranchir d'un tel appareillage et d'évoluer assez librement sous l'eau est devenue une réalité avec le scaphandre Rouqueyrol-Denayrouze, dont on a pu voir que Jules Verne s'en était, d'une certaine manière, attribué l'invention dans son roman le plus célèbre, *Vingt mille lieues sous les mers*. Il faudra cependant attendre plusieurs décennies pour voir ce dispositif trouver l'environnement technique et économique qui en permette la mise en œuvre : à travers certains perfectionnements dus à Yves Le Prieur, puis avec les nageurs de combat, pendant la Deuxième guerre mondiale et, pour ce qui concerne mon propos, grâce aux équipements mis au point par Jacques-Yves Cousteau et l'ingénieur Emile Gagnan en 1943 et le financement de leur première invention par la firme Air Liquide.

C'est à partir de ce moment qu'on pourrait dater la véritable transformation de la relation des hommes avec le monde subaquatique. Qu'elle ait pris la forme d'une plongée pour ramener des images de ce monde n'est évidemment pas indifférente puisque, dès ses origines, l'exploration des fonds marins se fait en relation avec sa représentation.

Le détendeur breveté par les deux hommes, puis commercialisé en 1946 par La Spirotechnique, marque donc bien le début de l'exploration libre des fonds marins. Il va permettre surtout de penser une esthétique particulière dans la représentation cinématographique du monde subaquatique, toute entière fondée sur la liberté de mouvement des hommes dans l'élément marin, une liberté que les équipements de prise de vue, eux aussi considérablement allégés depuis la fin de la guerre, vont décrire et imposer aux yeux des spectateurs du monde entier. Cette possibilité d'évolution libérée des hommes sous l'eau permet de tourner des images qui contrastent formellement avec les films de Williamson, en particulier, tournés à partir de la *Photosphère* : contraste entre l'intérieur et l'extérieur, entre l'air et l'eau, entre le mouvement et la fixité, montrant ainsi un monde en mouvement constant par opposition au point de vue unique de la caméra située dans un lieu dont elle ne

peut s'échapper¹⁰⁷. Le plongeur n'est plus séparé des éléments de manière hermétique, il a cessé d'être l'équivalent du spectateur devant un aquarium. Il devient au contraire partie prenante du spectacle offert par le monde sous-marin, et ce changement de perspective est contenu dans la multiplication des mouvements des corps et les possibilités d'orientation par ailleurs impossibles à l'air libre. Ce sont les images qui forment la séquence d'ouverture du *Monde du Silence* qui vont définitivement ancrer dans l'imaginaire des spectateurs cette vision d'un monde fluide dans lequel les corps humains semblent se mouvoir en apesanteur.

Rudolf Arnheim a d'ailleurs décrit la sensation, toute nouvelle à l'époque, que provoquent ces films dans un essai de 1966 : « Les films de Cousteau sont fascinants, non pas simplement parce qu'ils étendent nos connaissances en nous montrant des lieux inexplorés de la planète. Leurs images absolument réalistes nous révèlent un monde dans lequel règne le plus profond mystère, une obscurité à peine éclairée momentanément par des éclairs de lumière artificielle, un univers dans lequel les notions familières de coordonnées spatiales ont disparu. Les notions d'orientation sont elles-mêmes mises à mal par la rencontre avec des animaux qui semblent flotter ici sans le moindre effort, dans un mouvement constant et sans objet apparent. »¹⁰⁸

Arnheim décrit ici sa vision d'un monde utopique, dans lequel animaux et humains semblent se mouvoir et se croiser sans raison apparente, un monde dans lequel les couleurs produites par l'utilisation de lumières artificielles donnent une apparence nouvelle à ce « Monde sans Soleil ». La transformation du rapport de l'homme au monde sous-marin prend ici tout son sens, à la fois en raison de ce nouveau regard porté par les humains à ce qui est situé en-dessous de la surface des océans et la possibilité d'en donner une représentation qui n'est pas simplement réaliste mais qui annonce, par son esthétique assumée et plusieurs inventions technologiques, les débuts d'un véritable cinéma des profondeurs, un genre cinématographique qui envahira les écrans de cinéma et de télévision au cours de la deuxième moitié du 20^{ème} siècle.

¹⁰⁷ J. Crylen, p. 69.

¹⁰⁸ Rudolf Arnheim, « Art Today and the Film », *Art Journal* 25, n° 3 (Spring 1966) : 243-44.



**PHOTOGRAPHING A DACE, LIGHTED BOTH FROM ABOVE
AND FROM IN FRONT.**

This is how we usually see fish in tanks and aquaria.

109

BIBLIOGRAPHIE :

- Adamowsky, Natascha. *The Mysterious Science of the Sea, 1775–1943*. Routledge, 2015.
<https://www.routledge.com/The-Mysterious-Science-of-the-Sea-17751943/Adamowsky/p/book/9781848935327>.
- Association niçoise d'animation et d'information scientifique. *Alliage, Cinéma et Science*. 71. Nice, France: Association ANAIS : Z'éditions, 2013.
- Bensa, Alban, et Robert Cresswell. « A propos de la technologie culturelle. Entretien avec Robert Cresswell ». *Genèses* 24, n° 1 (1996): 120-36. doi:10.3406/genes.1996.1404.
- Boutan, Louis (1859-1934). *La photographie sous-marine et les progrès de la photographie / par Louis Boutan,...*, 1900. <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k10250505>.
- Carnino, Guillaume. *L'invention de la science. La nouvelle religion de l'âge industriel*. Sciences Humaines. Seuil, 2015. <http://www.seuil.com/ouvrage/l-invention-de-la-science-guillaume-carnino/9782021111477>.
- Chemartin, Pierre, et Nicolas Dulac. *Techniques et technologies du cinéma: modalités, usages et pratiques des dispositifs cinématographiques à travers l'histoire*. Édité par André Gaudreault et Martin Lefebvre. Rennes, France: Presses Universitaires de Rennes, 2015.
- Conner, Clifford D. *Histoire populaire des sciences*. Traduit par Alexandre Freiszmath. Montreuil, France: Éd. l'Échappée, DL 2011, 2011.
- Corcy, Marie-Sophie. « L'évolution des techniques photographiques de prise de vue (1839-1920). Mise en évidence d'un système sociotechnique ». *Documents pour l'histoire des techniques. Nouvelle série*, n° 17 (31 mars 2009): 57-68.
- Crylen, Jonathan Christopher. « The cinematic aquarium: a history of undersea film ». University of Iowa, 2015. <http://ir.uiowa.edu/etd/1839>.
- Dagognet, François. *Étienne-Jules Marey: la passion de la trace*. Paris, France: Hazan, impr. 1987, 1987.

¹⁰⁹ Francis Ward, *ibid* p.67.

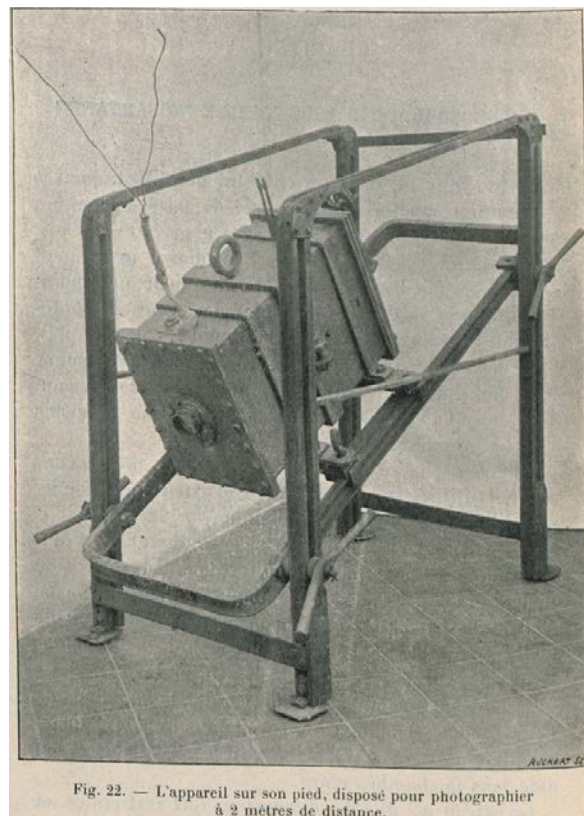
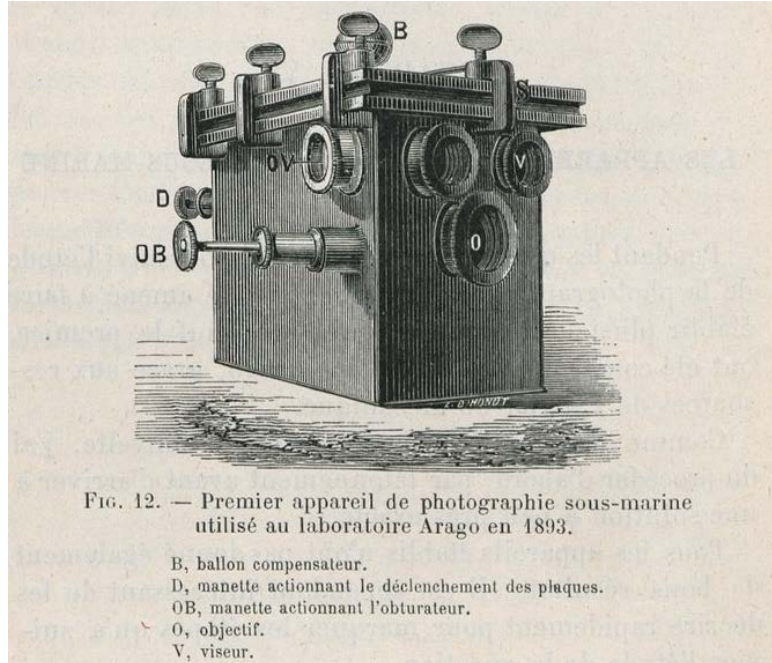
- Garçon, Anne-Françoise. « Les techniques et l'imaginaire. Une question incontournable pour l'historien ». *Hypothèses*. 2005 (2006): 221-28.
- . *L'Imaginaire et la pensée technique - Une approche historique, XVIe-XXe siècle*. Histoire des Techniques 3. Paris: Classiques Garnier, 2012.
- Geistdoerfer, Patrick. *Histoire de l'océanographie, De la surface aux abysses*. Nouveau Monde Editions, 2015. <http://www.nouveau-monde.net/livre/?GCOI=84736100625350>.
- Girard, Dominique. *Les sous marins jaunes*. Paris, France: editoo.com, 2002.
- Hamery, Roxane. *Jean Painlevé: le cinéma au coeur de la vie*. Rennes, France: Presses Universitaires de Rennes, 2008.
- Hamery, Roxane, et Jean-Pierre Berthomé. *Jean Painlevé (1902-1989): un cinéaste au service de la science*. Lille, France: Atelier national de reproduction des thèses, 2006.
- Huhtamo, Erkki. *Illusions in motion: media archaeology of the moving panorama and related spectacles*. Cambridge (Mass.), Etats-Unis d'Amérique, 2013.
- « Invisible Ecologies: Cousteau's Cameras and Ocean Wonders ». *NMC Media-N*, 15 juin 2015. <http://median.newmediacaucus.org/caa-conference-edition-2015-new-york/invisible-ecologies-cousteaus-cameras-and-ocean-wonders/>.
- Jacomy, Bruno. *Une histoire des techniques*. Paris, France: Éd. Points, impr. 2015, 2015.
- Jarry, Jean. *L'aventure des bathyscaphes: marins, ingénieurs et savants au plus profond des mers*. Paris, France: Éd. du Gerfaut, 2003.
- Juhel, Pierre, et Pierre Alais. *Histoire de l'acoustique sous-marine*. Paris, France: Vuibert : Adapt, 2005.
- Landrin, Armand (1844-1912). *Les monstres marins (2e éd. rev. et augm.) / par Armand Landrin, 1870*. <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k203283q>.
- « Le site de la distanciation - Jean Painlevé, Brigitte Berg ». Consulté le 1 octobre 2016. <http://www.jeanlucmichel.com/Distanciation/Art.Painleve.html>.
- Leveratto, Jean-Marc. « Les techniques du corps et le cinéma. » *Le Portique. Revue de philosophie et de sciences humaines*, n° 17 (1 janvier 2006). <http://leportique.revues.org/793>.
- « L'homme qui grenouille ». *Libération.fr*, 29 septembre 1995. http://www.liberation.fr/terre/1995/09/29/l-homme-qui-grenouille_142899.
- Mangin, Arthur (1824-1887). *Les mystères de l'océan / par Arthur Mangin, 1864*. <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k2038559>.
- Mannoni, Laurent. *Le grand art de la lumière et de l'ombre. Archéologie du cinéma*. Cinéma. Nathan, 1994.
- Mascret, Vianney. « L'aventure sous-marine : Histoire de la plongée sous-marine de loisir en scaphandre autonome en France (1865-1985) ». Phdthesis, Université Claude Bernard - Lyon I, 2010. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00839091/document>.
- Momot, Jacques. « L'histoire des techniques et la plongée en scaphandre autonome ». *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, 1964, 251-57.
- Musard, Olivier, Laurence Le Dû-Blayo, Patrice Francour, Jean-Pierre Beurier, Eric Feunteun, et Luc Talassinou, éd. *Underwater Seascapes*. Cham: Springer International Publishing, 2014. <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-03440-9>.
- Painlevé, Jean. *Science is fiction: the films of Jean Painlevé*. Édité par Andy Masaki Bellows, Marina McDougall, et Brigitte Berg. Traduit par Jeanine Herman. Cambridge, Mass., Etats-Unis d'Amérique, 2000.
- Pérez, Liliane. « L'invention technique et les figures de l'inventeur (XVIIIe-XXe siècles)Préface ». *Documents pour l'histoire des techniques. Nouvelle série*, n° 17 (31 mars 2009): 7-10.
- Péton, Loïc. *Penser l'existence de vie dans les profondeurs marines au XIXe siècle : entre*

- abîme impossible et origine du vivant (1804-1885)*. Histoire. Université de Bretagne occidentale - Brest, 2016.
- Picon, Antoine. « Imaginaires de l'efficacité, pensée technique et rationalisation ». *Réseaux* no 109, n° 5 (s. d.): 18-50.
- Riffaud, Claude. *La grande aventure des hommes sous la mer: du temps d'Aristote à l'âge nucléaire*. Paris, France: A. Michel, 1988.
- Riou, Florence. « Jean Painlevé : de la science à la fiction scientifique ». *Conserveries mémorielles. Revue transdisciplinaire de jeunes chercheurs*, n° #6 (26 décembre 2009). <https://cm.revues.org/350>.
- Robin, Harry. *The scientific image: from cave to computer*. New York, Etats-Unis d'Amérique: H.N. Abrams, 1992.
- Starosielsky, Nicole. « Beyond Fluidity: A Cultural History of Cinema under Water ». Consulté le 1 octobre 2016. https://www.academia.edu/1843726/Beyond_Fluidity_A_Cultural_History_of_Cinema_under_Water.
- « Terre Adélie 2015 ». Consulté le 1 octobre 2016. <https://sites.google.com/site/terreadelie2015/home>.
- « The forgotten ancestors of Virtual Reality ». *INDE*. Consulté le 1 octobre 2016. <http://www.industry.com/blog/2016/1/7/the-forgotten-ancestors-of-virtual-reality>.
- Timeless Classic Movies. *20,000 Leagues Under the Sea (1916) [Silent Movie] [Adventure] [Science Fiction]*, 2013. <https://www.youtube.com/watch?v=QsrXuyjci7U>.
- U. S. Navy. U.S. Navy Electronics Laboratory. *Oceanic Research with the Cousteau Diving Saucer*, 1965. http://archive.org/details/cus_00004.

ANNEXE 1 :

Louis Boutan et les progrès de la photographie sous-marine

Photographies et dessins extraits du livre de Louis Boutan : *La Photographie sous-marine et les progrès de la photographie* (1900)



Le troisième appareil mis au point par Louis Boutan (1896)

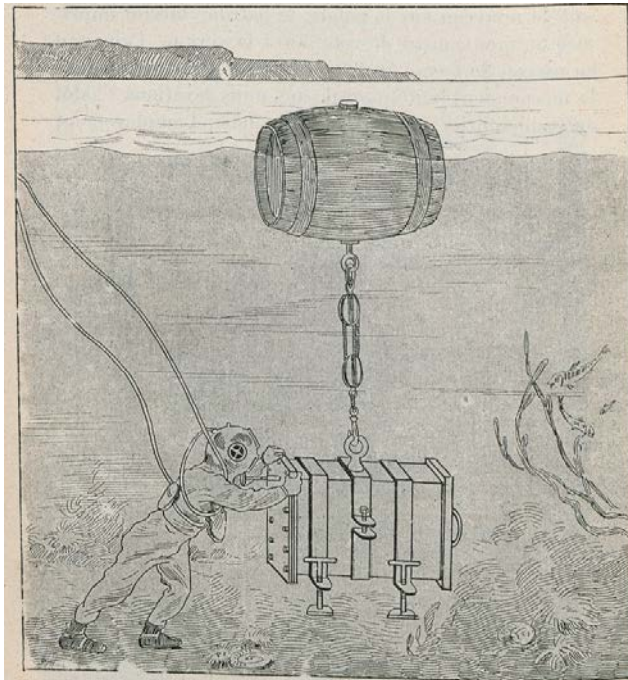


FIG. 24. — Manœuvre de l'appareil allégé par le flotteur et manié au fond de l'eau par le scaphandrier.

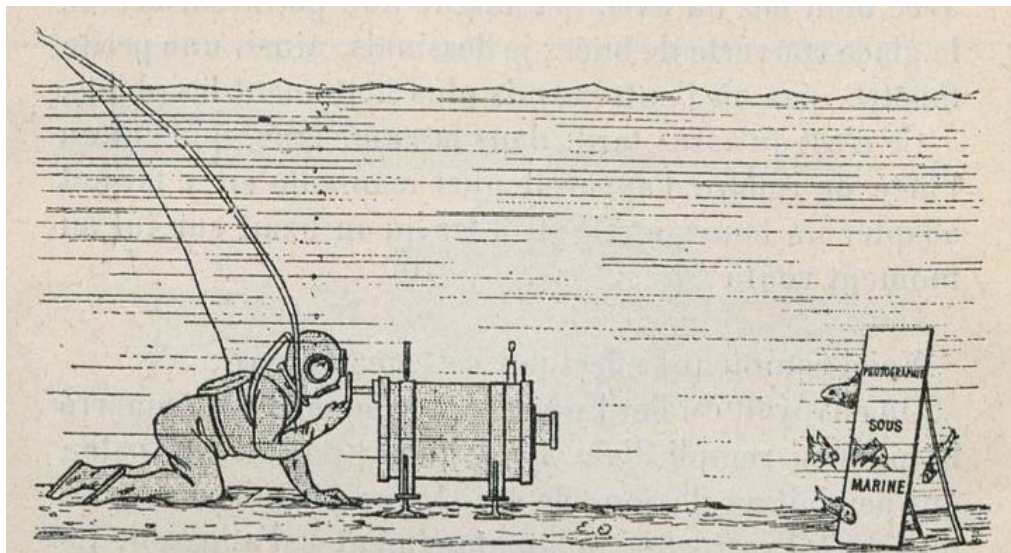


FIG. 25. — Scaphandrier prenant une photographie instantanée.

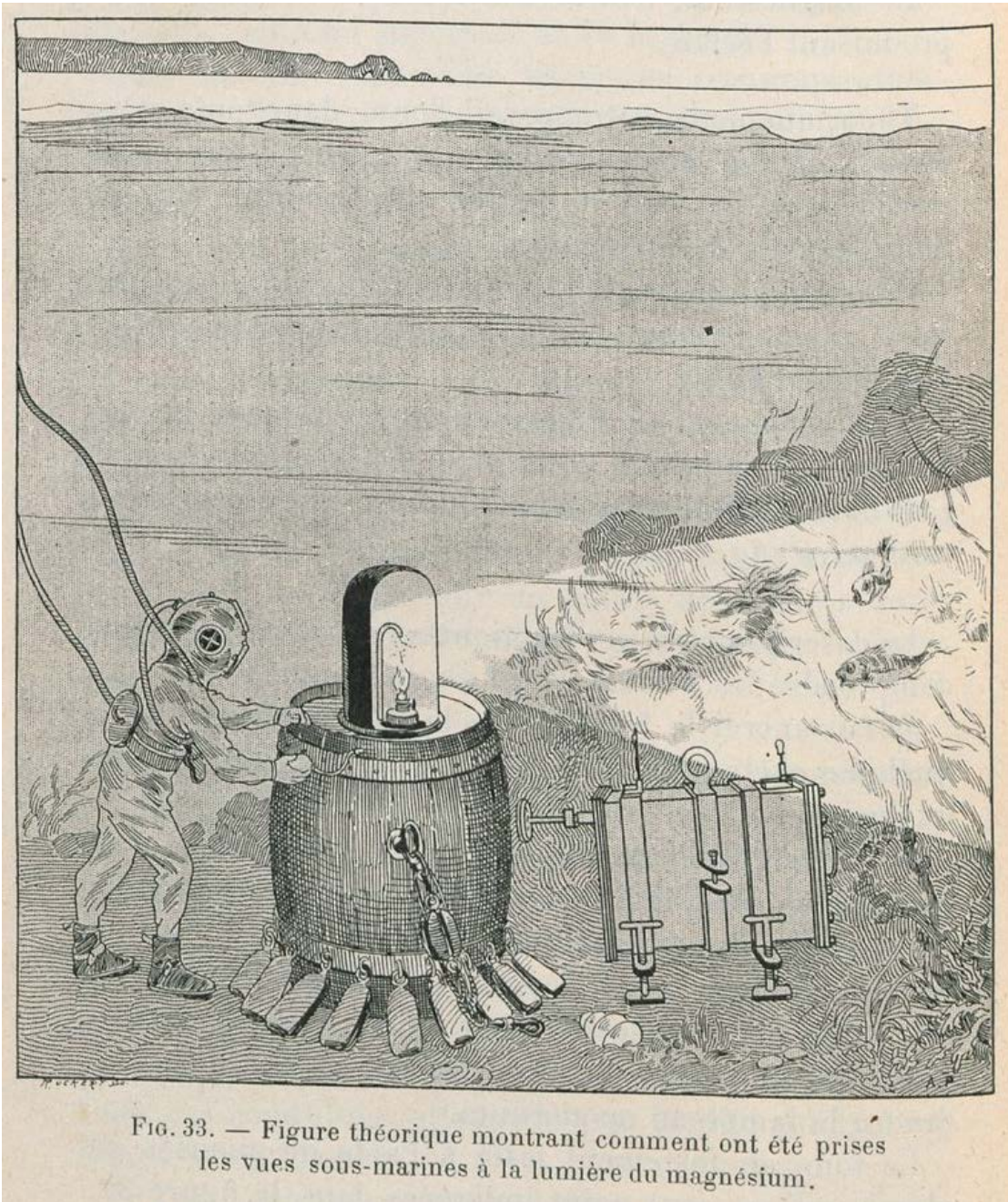


FIG. 33. — Figure théorique montrant comment ont été prises les vues sous-marines à la lumière du magnésium.

ANNEXE 2 : Etienne-Jules Marey, le mouvement dans l'eau

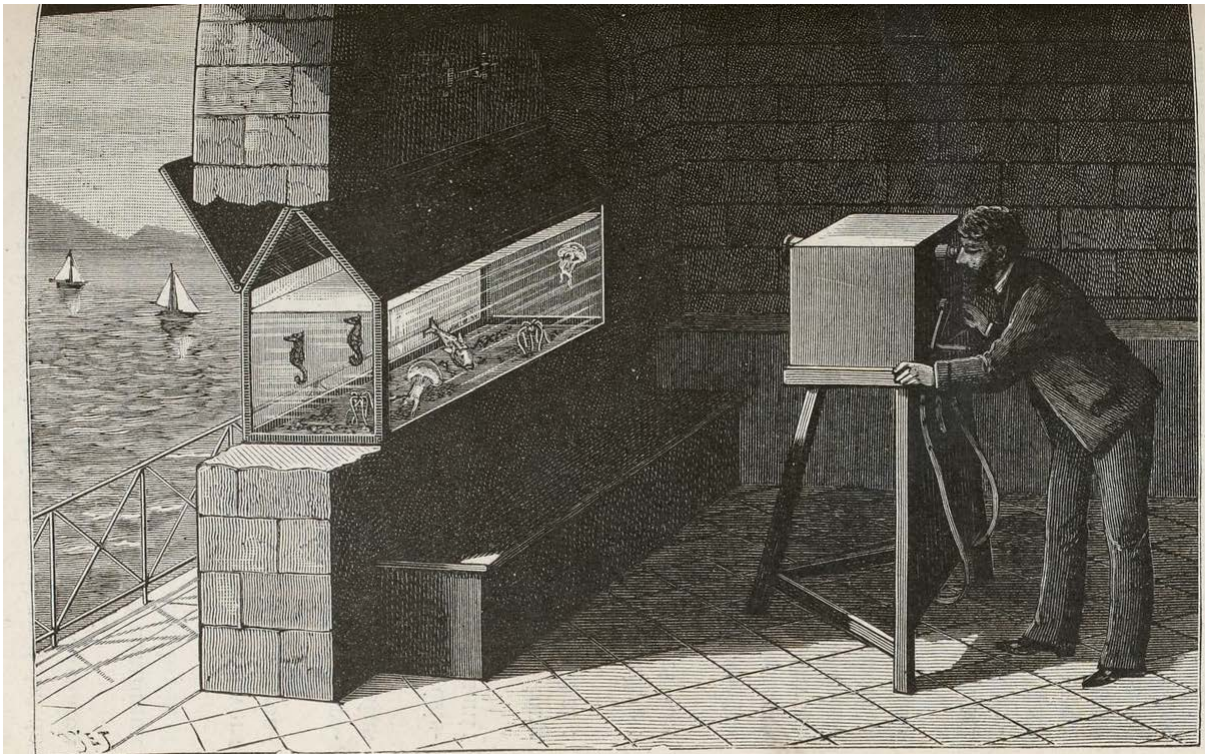


Fig. 156. — Disposition de l'aquarium marin pour l'étude de la locomotion dans l'eau.

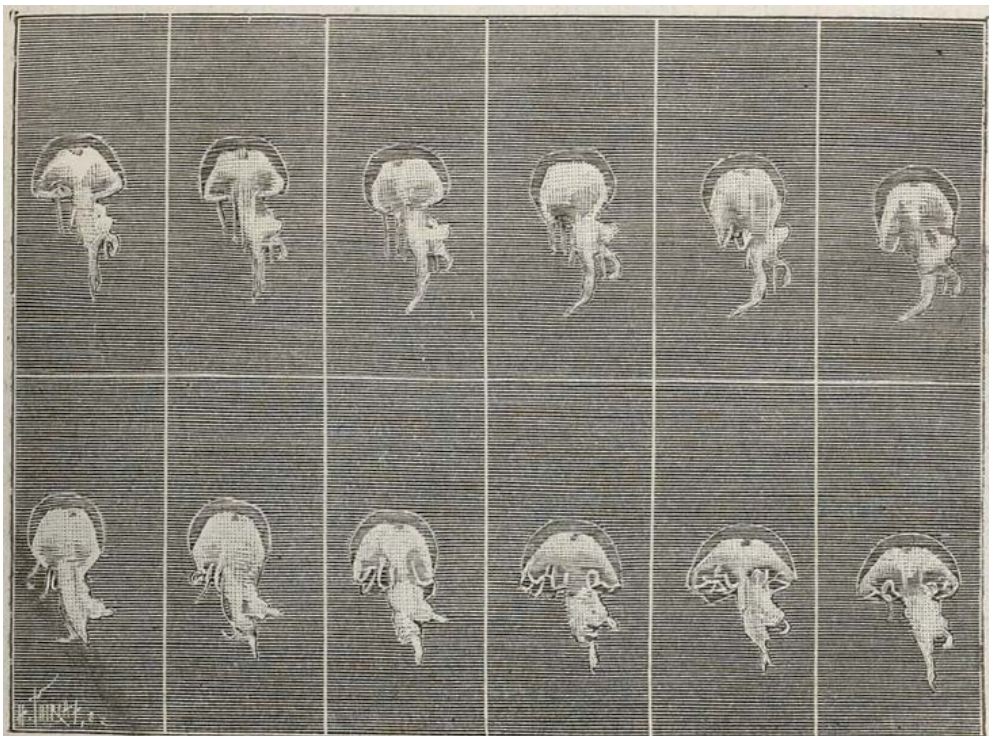


Fig. 157. — Mouvements de l'ombrelle de la Méduse. La première image est à droite de la ligne supérieure; la dernière à gauche de la ligne inférieure.

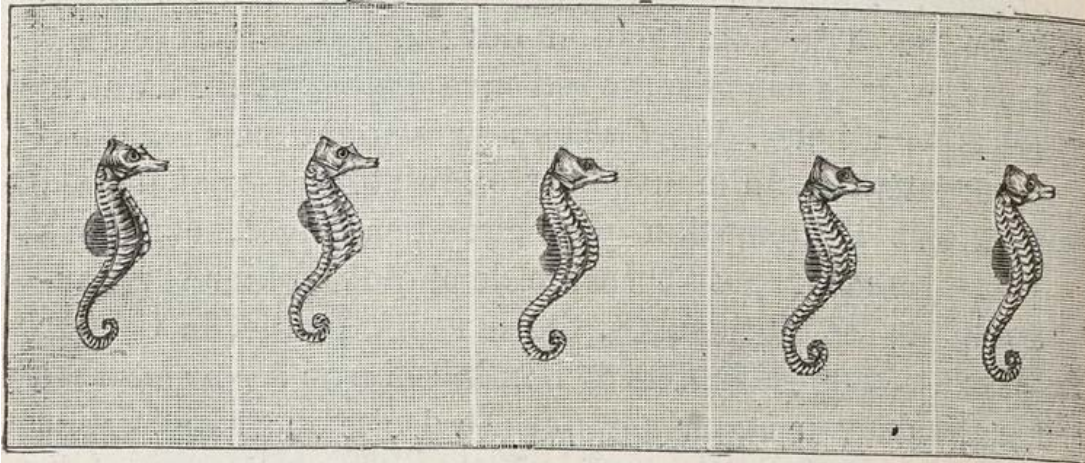


Fig. 163. — Hippocampe avec les phases successives de l'ondulation ascendante de sa nageoire dorsale et l'abaissement de l'animal dans l'eau.

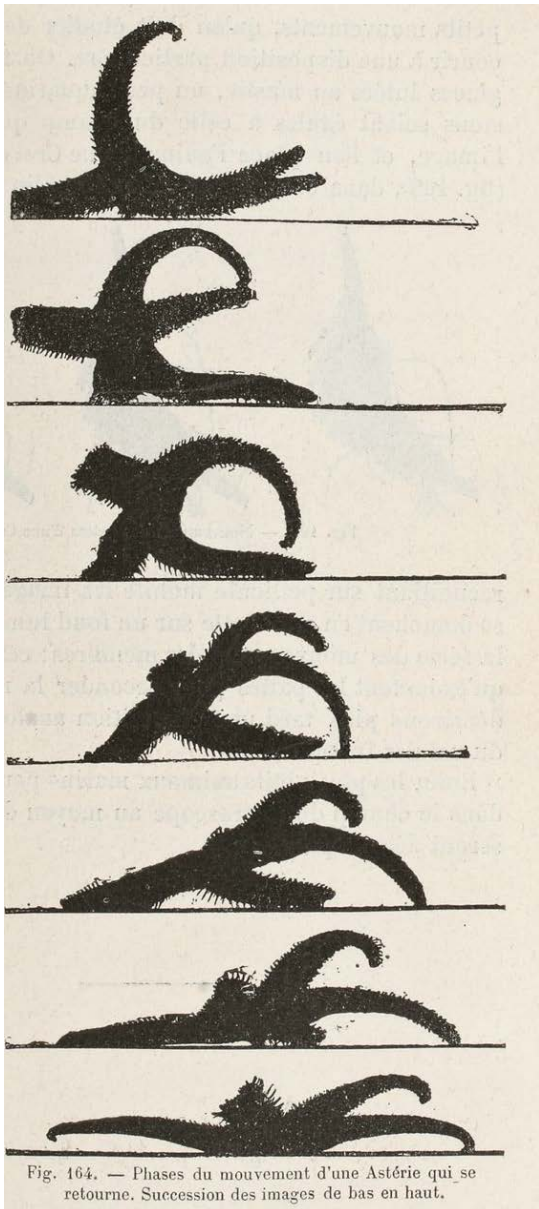


Fig. 164. — Phases du mouvement d'une Astérie qui se retourne. Succession des images de bas en haut.

ANNEXE 3 : Le tube sous-marin de Charles Williamson

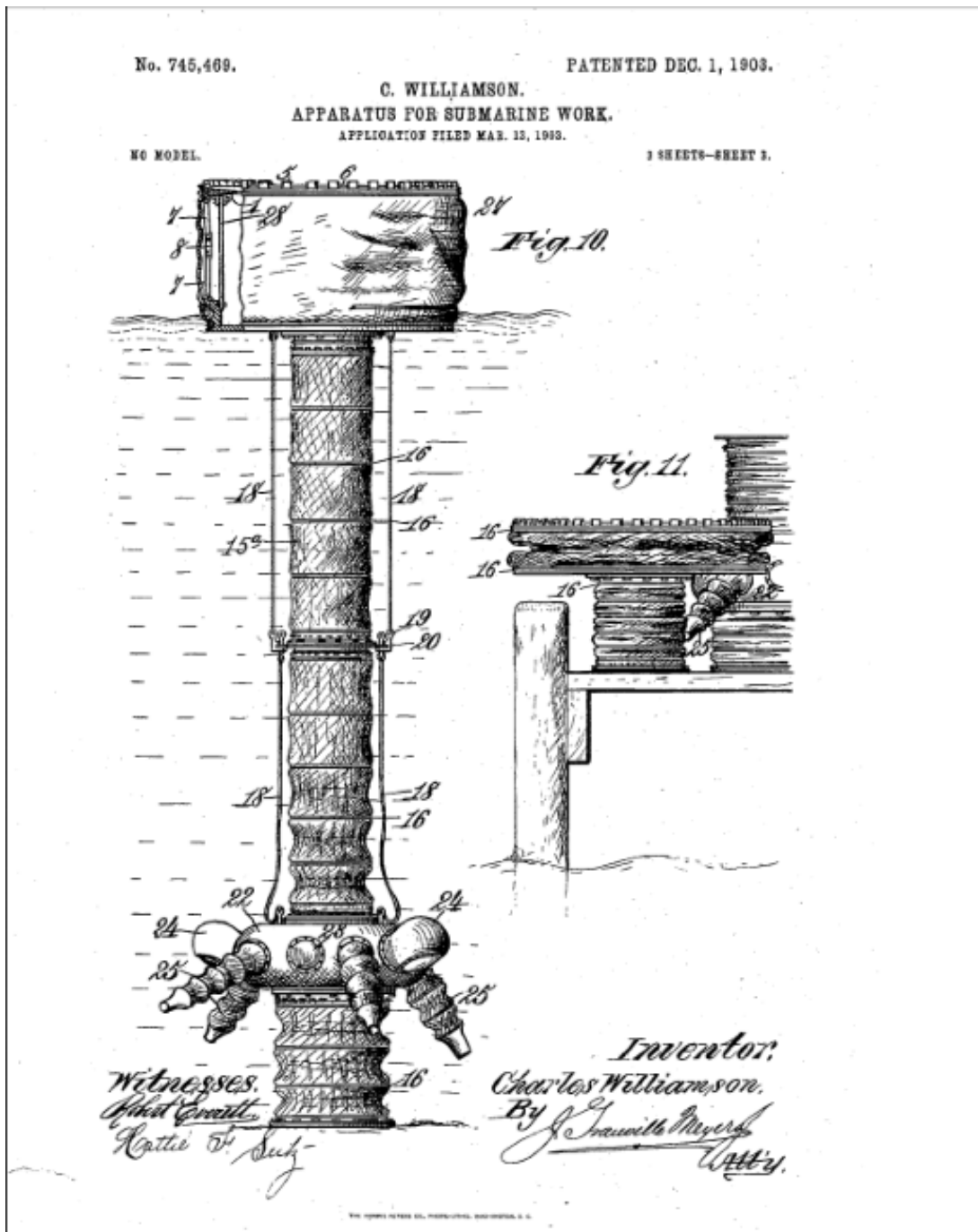


Illustration pour le brevet du tube sous-marin de Charles Williamson / US Patent 745469, du 1^{er} décembre 1903

ANNEXE 4 : Le scaphandre autonome Cousteau-Gagnan dans sa première version

Oct. 18, 1949.

J. Y. COUSTEAU ET AL
DIVING UNIT

2,485,039

Filed March 10, 1947

3 Sheets-Sheet 1

Fig. 1

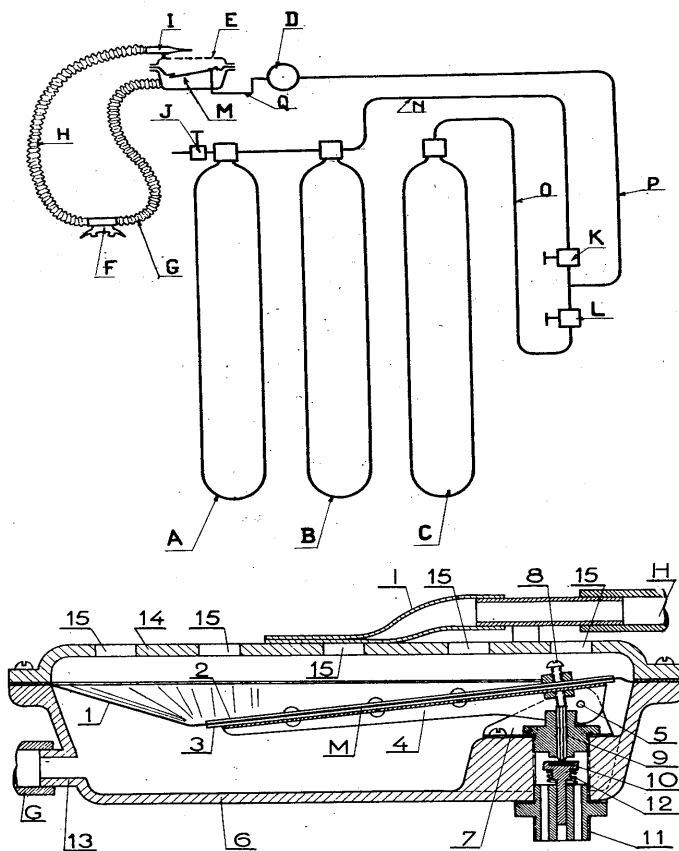


Fig. 1a *Inventors*
Jacques Yves Cousteau
Emile Gagnan
By Louis Edmund Norton & Son
attys

Oct. 18, 1949.

J. Y. COUSTEAU ET AL

2,485,039

DIVING UNIT

Filed March 10, 1947

3 Sheets-Sheet 2

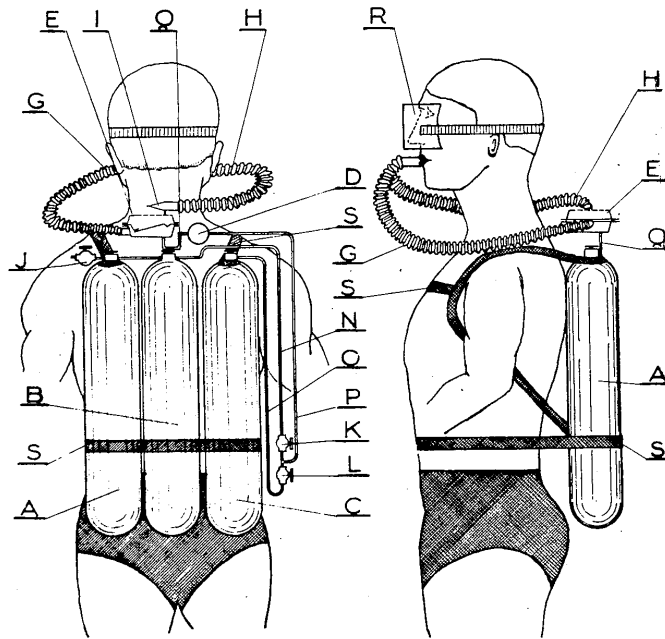


Fig. 2

Fig. 3

Inventors
Jacques Yves Cousteau
Emile Gagnan
By Pierre Edouard Martin Remy
Attys