



La mer

Gabriel Dallet, La Science Illustrée

1^{re} partie — N°132 - 8 juin 1890

L'aspect de l'Océan est toujours grandiose. Qu'il traîne, majestueux, ses lames comme un manteau royal ou qu'il brise, furieux, son flot puissant au roc du rivage — l'impression qu'on ressent, lorsqu'on le contemple ; est toujours empreinte de mélancolie.

L'effroi, l'étonnement forment le fond de l'admiration qu'il provoque, Ajoutez encore à ceci un vague besoin de lutte, un sentiment inné dans le cœur de l'homme de soumettre l'indompté. Cette impression se retrouve aussi vivace chez les animaux : même par le calme des basses mers, le cheval refuse d'entrer dans l'Océan ; le chien, furieux et craintif, aboie à la lame. Par les journées paisibles, paresseusement il étale ses vagues qui, molles et lasses, viennent caresser le rivage ; il susurre de douces mélodies, mais conserve dans sa voix quelque chose des basses profondes de ses rugissements aux jours de terreur : même lorsque, radieux, le soleil flamboie dans chacune de ses vagues, même lorsque la douce brise d'été vient se jouer à sa surface, même alors l'Océan ne nous laisse pas l'impression de soulagement, de détente et d'équilibre que produisent les grands spectacles de la nature.

Ce qui fait l'attrait puissant, le charme irrésistible qui nous rive à l'Océan, c'est sa vie. Ses spasmes, ses pulsations, son mouvement continu, le bruit de ses vagues, tout nous est un lien puissant. Ce qui nous attache encore mieux à ses bords, ce qui ne nous permet pas, lorsqu'une fois nous l'avons vu, de lui être infidèle, c'est la variété infinie et indescriptible de son aspect, j'allais dire de sa physionomie.

Au milieu du calme des eaux glauques, qu'on aperçoive quelque chose, un rien, un morceau de bois qui flotte au hasard, c'en est assez pour provoquer mille sentiments divers ; c'est un naufrage ; c'est le souvenir des déprédations de ce monstre qui veut, lui aussi, des hommes en holocauste.

La vague, qui vient au rivage et meurt dans une plainte, n'est-elle pas l'écho des soupirs et des gémissements qu'il a tirés de tant de poitrines ? n'est-elle pas un cri d'expiation ?

Et encore, ceci, c'est le riant Océan ; mais le tableau change, le ciel s'assombrit, c'est la tempête. « Il n'y avait pas d'éclairs, mais une horrible lueur éparsse. Une mince nuée blanchâtre transversale, arrivée on ne sait d'où, coupait obliquement du nord au sud la haute muraille sombre ; au-dessous, de petits nuages très bas, tout noirs, volaient en sens inverse les uns des autres, comme s'ils ne savaient que devenir. Il n'y avait plus à l'est, derrière Gilliatt, qu'un porche de ciel clair qui allait se fermer. Sans qu'on eût l'impression d'aucun vent, une étrange

diffusion de duvet grisâtre passa éparpillée, comme si quelque gigantesque oiseau venait d'être plumé derrière ce mur de ténèbres, On sentait quelque chose qui s'avance. Tout à coup un immense tonnerre éclata.

« Aucun flamboiement électrique n'accompagna ce coup. Ce fut comme un tonnerre noir. Le silence se refit ; il y eut une sorte d'intervalle comme quand on reprend position. Puis apparurent, l'un après l'autre et lentement, de grands éclairs informes. Ces éclairs étaient muets.

.....

« Gilliatt, subitement, sentit qu'un souffle l'échevelait. Trois ou quatre larges araignées de pluie s'écrasèrent autour de lui sur la roche. Puis il y eut un second coup de foudre. Le vent se leva.

« L'instant fut formidable. Averse, ouragan, fulgurations. fulminations, vagues jusqu'aux nuages, cris, rauquements, sifflements, tout à la fois. Déchaînement de monstres.

« Le vent soufflait en foudre ; la pluie ne tombait pas, elle croulait. Toute l'immensité en tumulte se ruait sur l'écueil Douvres, On entendait des voix sans nombre. Qui donc crie ainsi ? Par moments, cela avait l'air de parler ; comme si quelqu'un faisait un commandement. Puis des clameurs, des clairons, des trépидations étranges, et ce grand hurlement majestueux que les marins nomment appel de l'Océan.

« Les spirales indéfinies et fuyantes du vent sifflaient en tordant le flot ; les vagues, devenues disques par ces tournoiemens, étaient lancées contre les brisants comme des palets gigantesques par des athlètes invisibles. L'énorme écume échevelait toutes les roches. De certains points semblaient immobiles ; sur d'autres, le vent faisait 20 toises par seconde. La mer à perte de vue était blanche ; 10 lieues d'eau de savon emplissaient l'horizon. Bientôt l'ouragan atteignit son paroxysme. La tempête n'avait été que terrible, elle devint horrible. À cet instant-là, disent les marins, le vent est un fou furieux¹»

Nous nous arrêtons, à notre grand regret et au grand préjudice de nos lecteurs, dans cette peinture magistrale de la mer en furie pour revenir à notre sujet, et, de fait, il est suffisamment attrayant, car, lorsqu'on s'est familiarisé avec l'Océan, on ne le quitte plus ; c'est ainsi qu'on voit de vieux matelots infirmes et incapables d'efforts retourner malgré tout, comme fascinés, sur l'Océan. Ils savent, ils disent qu'un jour il les emportera, broyant leurs os, ou rejettera leur carcasse sur la grève ; n'importe, ils y retournent.

L'Océan, qui occupe les trois quarts du globe terrestre et qui réduit la partie habitable à bien peu de chose, semble toujours assiéger les rivages que l'homme a conquis.

Lorsqu'on veut évaluer plus exactement le rapport des terres aux mers, on est amené à la comparaison des chiffres suivants :

La superficie des océans représente une surface de 374 000 000 km², tandis que la superficie des terres connues n'atteint pas plus de 136 000 000 km².

D'après les calculs du Dr Otto Krummel, de Göttingue, la superficie de l'Atlantique atteint 79 721 274 km² ; celle de l'océan Indien est d'environ 73 325 872 km², et celle des mers du Sud de 161 125 673 km² environ. D'où on peut voir que la surface des trois grands océans est de 314 172 819 km². Pour les mers d'une moindre importance ; le même auteur donne les valeurs suivantes :

1 Victor Hugo. *Les travailleurs de la mer*

Océan Glacial du Nord	14 292 411 km ²
Mer Méditerranée de l'Asie australe	8 245 953 km ²
Mer Méditerranée latine	2 885 522 km ²
Mer Baltique	415 480 km ²
Mer Rouge	440 910 km ²
Golfe Persique	236 830 km ²

En y ajoutant quelques autres petites méditerranées, on obtient, pour la superficie totale, un chiffre de 32 111 386 km².

Dans l'océan Glacial du Nord, la baie d'Hudson figure pour 1 069 578 km², et la mer Blanche pour 12 545.

Viennent ensuite les mers que le Dr Krummel appelle littorales, savoir :

Mer du Nord	547 623 km ²
Mer de la Grande-Bretagne	203 595 km ²
Mer du Saint-Laurent	274 370 km ²
Mer de Chine	1 228 440 km ²
Mer du Japon	1 043 824 km ²
Mer d'Okhotsk	1 007 609 km ²
Mer de Behring	2 323 127 km ²
Mer de Californie	166 224 km ²

Avec l'appoint de quelques grands lacs du littoral, on obtient une superficie des mers littorales égale à 7 205 907 km².

Si aux dix-sept mers que nous venons de mentionner on ajoute l'océan Antarctique, dont la superficie est évaluée à 20 477 800 km², l'ensemble des mers couvre une superficie totale de 374 057 912 km², tandis que la superficie totale des terres du globe n'est que de 136 056 371 km².

On pourra contrôler ces valeurs, à l'aide des nombres publiés par le Bulletin de l'Institut international de statistique (année 1887, 2^e livraison).

	Superficie en millions de km ²	Rapport à la superficie totale de la Terre représentée en %.
Océan Glacial du Nord	12,0	2,3
Océan Glacial du Sud (avec les terres polaires du Sud)	20,9	4,2
Océan Atlantique	100,0	19,6
Océan Indien	68,0	13,3
Océan Pacifique	173,0	34,0
Total et rapport	373,9	73,4

Vue sous une faible épaisseur, l'eau limpide ne présente absolument aucune couleur. Aussi a-t-on pu trouver dans son nom un terme de comparaison pour exprimer la transparence la plus absolue. Ce préjugé tient à ce que, dans les usages pratiques de la vie journalière, on n'est pas amené à utiliser ou à voir de grandes quantités d'eau réunies au même endroit. Car, si l'on a occasion d'en considérer une grande masse, telle que celle des mers ou des lacs, on arrive à une conclusion diamétralement opposée à la précédente. Non seulement l'eau possède une couleur propre, mais encore cette teinte générale présente les tons les plus changeants ; elle varie en raison du plus ou moins de salure de ses eaux, de la nature de son lit, de l'état du ciel, de l'incidence des rayons du soleil et surtout des remous qui troublent les sables du fond et les

tiennent en suspension.

L'Océan est bleu céleste, vert parfois, et le plus souvent glauque (vert de mer) d'une teinte tellement difficile à définir que les peintres ont à surmonter de grandes difficultés pour imiter la combinaison de ces tons éminemment changeants.

Les eaux très condensées, contenues dans des espaces resserrés, comme celles du Gulf Stream et du fleuve Noir sont d'une belle couleur indigo. On sait que la couleur de la Méditerranée aux flots bleus diffère de celle des autres mers ; elle s'en écarte encore parce que, dans les autres mers intérieures, on constate une salure moindre que celle de l'Océan, tandis qu'elle est plus salée que l'Océan. Ce fait provient de ce que les premières reçoivent plus d'eau douce qu'elles n'en perdent par suite de l'évaporation, tandis que, pour la Méditerranée, il en est tout autrement : le tribut de ses fleuves est insuffisant à compenser la quantité d'eau aspirée par la chaleur du soleil et c'est l'afflux de l'Atlantique qui maintient son niveau constant.

On sait que c'est surtout à la fréquence de ses tempêtes et à l'inclémence de son climat que la mer Noire doit son nom, cependant il y a des points de sa surface où elle est réellement noire.

2e partie — N°133- 14 juin 1890

Les lacs présentent le plus souvent une couleur bleue. Le lac de Genève a eu ses poètes qui nous l'ont décrit comme le lac aux eaux claires et transparentes, aux tons d'azur. Dans les autres lacs, cette teinte bleue tire sur le vert ; pour s'en convaincre, on n'a qu'à voir les eaux des lacs de Constance, de Zurich, de Lucerne, qui présentent tous cette teinte verdâtre. On cite même un petit lac, près de Glaris, dont les eaux sont tellement vertes qu'elles se distinguent à peine des prairies voisines.

Les fleuves eux-mêmes présentent des couleurs bien tranchées et bien différentes. La Seine est bleuâtre, tandis que le Rhin est plus verdâtre, etc.

Ces divergences bien constatées ont amené les savants à se demander si l'eau a réellement une couleur propre et si on doit la considérer comme bleue, jaune ou verte !

Bunsen semble avoir été le premier qui se soit occupé sérieusement de la question. Frappé de la couleur bleu vert de l'eau chaude des bassins des geysers d'Islande, il remplit d'eau pure un tube en verre de 2 m de long, noirci intérieurement, et il put voir celle-ci d'un bleu tendre sous cette épaisseur. D'après lui, le bleu serait la couleur propre de l'eau ; les teintes autres que le bleu proviendraient de matières étrangères ou de la réflexion de la lumière sur un fond coloré, plus ou moins foncé.

Il ne s'explique pas autrement sur la nature et la composition de ces matières étrangères qui peuvent changer la couleur de l'eau.

Tyndall, Soret et Hagenbach ont tenté vingt ans plus tard de trouver la solution de ce problème. Tyndall avait montré par des expériences célèbres que la couleur bleue du ciel n'appartenait pas essentiellement aux gaz qui composent l'air atmosphérique, ou tout au moins à l'un d'eux, mais qu'elle avait une origine absolument différente. C'est ainsi que la couleur bleue du firmament, loin de provenir d'un phénomène d'absorption, est le résultat de la réflexion de la lumière solaire sur des particules absolument incolores. Pour que le phénomène se produise,

il faut et il suffit que ces particules soient excessivement petites, car, à la suite de brillantes expériences, il a démontré que les plus petites de toutes les ondes qui composent la lumière du soleil (celles qui correspondent au bleu) sont celles que réfléchissent le mieux les particules les plus petites.

On a désiré avoir une preuve de cette hypothèse : elle s'est trouvée glorieusement confirmée par la polarisation de l'atmosphère. Tout rayon de lumière ordinaire, réfléchi, sous une certaine incidence, par un corps transparent, est polarisé et l'observation a prouvé que le maximum de la polarisation se rencontrait dans une direction perpendiculaire à celle du soleil.

Même dans cette hypothèse, la question ne se trouve qu'à demi résolue, car on ne peut dire quelle est la nature et les dimensions de ces millions de millions de miroirs microscopiques qui réfléchissent la lumière. Tyndall estime que ce sont des particules extrêmement divisées de vapeur d'eau.

Par une étude analogue, Soret tâcha de déterminer si la couleur bleue des eaux du lac de Genève ne se trouverait pas dans un cas analogue : il trouva en effet que l'eau émet de la lumière polarisée dans une direction perpendiculaire aux rayons du soleil réfractés. Hagenbach a fait des travaux analogues sur la couleur des eaux du lac de Lucerne, tandis que Tyndall lui-même expérimentait sa méthode sur les flots de la Méditerranée.

D'après ces études il semblerait que l'on ne pût avoir le moindre doute sur l'exactitude de cette théorie ; cependant, il y a lieu de remarquer, ainsi que le fait M. Soret lui-même, que, par un temps couvert il n'a pas trouvé de traces de polarisation bien que les eaux du lac fussent restées d'un beau bleu.

On est en droit d'inférer de là que la réflexion n'est pas seule en cause et que l'on doit chercher d'autres raisons à la coloration en bleu des eaux.

On voit donc que la question demande une solution nouvelle et qu'on ne saurait trop s'attacher à réunir de nombreuses observations sur ce sujet.

Arago avait trouvé une explication du phénomène qui, si elle n'est pas exacte, est au moins fort ingénieuse. L'eau posséderait, d'après lui, une couleur transmise et une couleur réfléchie absolument différente de la première.

Là où la mer est assez profonde, dit-il plus loin, la lumière se réfléchit sur l'eau et paraît bleue, mais si la mer n'a pas assez de profondeur, le sable du fond, éclairé, ne reçoit la lumière qu'à travers une couche d'eau. Elle lui arrive donc déjà verte, en revenant du sable à l'air, la teinte verte se fonce quelquefois assez fortement pour prédominer à la sortie sur le bleu... Voilà peut-être tout le secret de ces nuances qui, pour le navigateur expérimenté, sont, dans un temps calme, l'indice certain et précieux des haut-fonds.

En dehors des observations précédentes, et quoi qu'il en soit de l'état de la question, il semble qu'il soit rationnel d'accorder une grande importance à la couleur du fond des eaux, à leur profondeur, etc., qui modifient la couleur générale. En supposant que l'eau soit bleue, le fond étant sablonneux, la couleur de la mer sera verte sans aucun doute ; sur un fond clair, elle tirera sur le jaune ou le brun. Ajoutez à cela que la mer devient trouble et jaunâtre dans les endroits où son lit peu profond est vaseux et lorsque ses flots agités par le vent tiennent en suspension le sable de son fond.

Si les savants sont peu d'accord sur la cause de la couleur des eaux, il semble qu'il en soit de même pour l'appréciation de sa transparence moyenne.

On pourrait croire que les substances minérales et organiques qui entrent dans la composition des eaux de l'Océan en troublent la transparence.

Il n'en est rien, au contraire ; peu d'eau de source, de glacier ou de roche est aussi transparente que celle de l'Océan. Pour s'en rendre compte, il n'y a qu'à se rappeler que dans les fonds où on rencontre des méduses et des sépias, on peut les apercevoir à de grandes distances de la surface.

Dans de certaines parties de l'océan Arctique, on aperçoit distinctement les coquillages à une profondeur de 150 m environ et on assure que, dans les Antilles, les fonds sont aussi nettement visibles à cette profondeur.

On admet généralement qu'à 300 m l'obscurité est complète. Il y a lieu de remarquer, à ce sujet, que, sur les côtes et près des embouchures des fleuves, l'eau de mer est moins limpide qu'en plein Océan et que, de plus, elle dépend de l'état de l'atmosphère, de l'angle suivant lequel la lumière la pénètre, de la nature du fond, de l'état des eaux, etc.

Nous ne pouvons passer sous silence les expériences faites à ce sujet pendant les explorations de M. Agassiz sur le Hassler et pendant les voyages d'étude de la commission adriatique austro-hongroise, faits par MM. Wolf et Luksch, sur l'Herta, en 1880. Le procédé employé pendant ces explorations consistait à immerger des planchettes de bois ou de métal de différentes couleurs et à observer le moment où elles disparaissaient.

Signalons encore la méthode suivie par M. [Siemens](#) sur le Porcupine pour déterminer la translucidité de l'eau, qui est intimement liée à sa transparence. Ce savant plongeait à une profondeur donnée une boîte contenant des plaques photographiques ou du papier sensibilisé ; il ouvrait la boîte puis la refermait et pouvait juger ensuite par le développement si la lumière avait agi sur ces plaques. C'est certainement le meilleur moyen connu d'apprécier la limite extrême de pénétration de la lumière et de fournir des renseignements sur les conditions de la vision chez les animaux des grands fonds.

Voici quelques expériences curieuses sur le sujet qui nous occupe :

Noms des Observateurs	Lieux d'observation	Profondeur à laquelle disparaissaient les objets immergés.	Observations
MM. Wolf et Luksch	Sur l'Herta, dans l'Adriatique	26 m planchette blanche rayée de vert	L'eau des mers fermées n'est pas aussi transparente que celle de l'Océan.
Wolf et Luksch	Sur l'Herta, dans l'Adriatique	41 m planchette blanche	
Schlaguitweit	Océan Indien	15 à 18 m plaque de marbre blanc	Il est impossible de dire à quelle profondeur cette plaque aurait disparu.
Berard	Archipel Malgrave	45 m objets blanchâtres	
Portalès	Océan Atlantique	50 m pour différents objets	
Cialdi	Océan Atlantique	40 à 50 m divers objets	Moyenne d'observation.
Capitaine Wood	Nouvelle-Zemble	145 m coquillages marins	
Plusieurs savants, d'après E. Reclus	Cap de Bonne-Espérance	200 m	Le fond renvoyait la lumière à une profondeur de 200 m.
Plusieurs observations, d'après M. Girard	Côte du Brésil	200 m.	La plus grande lucidité de l'eau atteint 200 m

Il convient de citer, eu outre, le résultat rapporté par M. Moret dans son ascension aéronautique de Cherbourg, le 21 août 1876, ascension au cours de laquelle il put observer, d'une hauteur de 1 700 m, le fond de la mer, dans ses plus petits détails jusqu'à une profondeur d'environ 60 à 80 m.

Il va sans dire que toutes les expériences précédentes ont été faites à la lumière du soleil, la lumière de la lune, dans les circonstances les plus favorables, n'ayant pas une puissance de pénétration de plus de 13 m.

En résumé, il semble évident que la transparence moyenne de l'eau permet d'apercevoir les objets à 100 m environ de profondeur. On peut en inférer que le dernier degré de translucidité de l'eau peut aller jusqu'à 250 m ou 300 m. On voit combien il serait à désirer que les expériences sur la pénétration de la lumière fussent reprises, et il nous semble que l'emploi des plaques photographiques ou du papier sensibilisé lèverait tous les doutes.

Une des nombreuses surprises que nous ménage l'Océan et dont l'impression est des plus profondes, c'est la phosphorescence de la mer. L'Océan lumineux en pleine nuit, quel tableau étrange !

La surface des flots est alors nacrée et l'eau semble épaisse comme du lait ; chaque vague luit d'un éclat intense, tandis que des éclairs plus lumineux encore partent de-ci de-là sur des points isolés.

Les voyageurs nous ont laissé des descriptions enthousiastes de la phosphorescence dans les mers tropicales. Ils manquent de termes pour dépeindre ces jets de lumière émergeant de la lumière même. Dans le golfe du Bengale, on a, dit-on, observé ce phénomène sur une étendue considérable (25 à 30 km) et le merveilleux aspect des flots a été comparé à une mer de vif-argent avec des tons plus veloutés et plus brillants encore.

Dans nos contrées, il est facile d'observer des phénomènes de phosphorescence, Sur les côtes occidentales de la France, en Normandie, à Chausey, par des nuits pures du mois d'août, il n'est pas rare de voir ce merveilleux spectacle.

Les vagues dessinent dans l'ombre leur crête blanchâtre et chaque coup d'aviron provoque des milliers d'étincelles. Les lueurs sont si vives dans les endroits où la mer brise qu'on la croirait semée de diamants. C'est surtout sous l'influence du choc des rames, sous celle des roues ou du passage d'un gros poisson, qu'on voit la vague s'embraser.

Il y a, du reste, dans le phénomène en lui-même des variétés nombreuses de manifestations qui peuvent résulter, d'une manière générale, de diverses causes, mais il est toujours provoqué par la présence d'animaux émettant directement la lumière.

On sait que la plupart des êtres marins, vivants ou morts, sont phosphorescents. Tandis que certains poissons ne deviennent lumineux dans l'obscurité que sous l'influence de la décomposition, il en est d'autres, tels que les harengs, dont les bandes pressées scintillent dans l'ombre.

Parmi les animaux phosphorescents pendant leur existence, il faut citer divers crustacés, quelques ophiures, certains annélides. La taille de ces animaux, leurs mouvements divers expliquent parfaitement le premier mode de phosphorescence, j'entends celui qui s'observe sous la forme d'étincelles plus ou moins nombreuses. D'après [de Quatrefages](#), ces animaux ne pouvant guère pour diverses raisons se réunir en troupes compactes, il s'ensuit que les manifestations lumineuses sont pour ainsi dire personnelles et rarement confondues.

Au contraire, dans le cas où la lumière se répand sur une grande surface et la teinte de tons brillants plus ou moins uniformes, l'eau recueillie est exclusivement chargée de noctiluques. Toujours d'après le même savant², la petitesse de ces animaux et leur extrême multiplication expliquent très bien le phénomène. Le diamètre des noctiluques varie entre un cinquième et un tiers de millimètre, mais leur multiplication compense largement leurs faibles dimensions, car chaque gouttelette lumineuse en contient plusieurs.

M. [de Quatrefages](#) a déduit de nombreuses expériences que les noctiluques entraînent pour une proportion variant de un septième à un tiers dans la composition de l'eau phosphorescente. Mais il n'a pas borné là ses expériences ; ayant constaté que ces animaux ne projetaient de la lumière que sous l'influence d'une excitation, il puisa dans la mer phosphorescente et remplit deux éprouvettes. Au bout de quelque temps de repos l'éclat des noctiluques s'éteignit : le savant versa alors une goutte d'acide sulfurique dans le premier tube et, sous l'action de cet acide, soudain le petit peuple des animalcules s'illumina. Une expérience semblable fut obtenue en chauffant le second tube.

Qu'est-ce donc que ces noctiluques ? ce sont des rhizopodes, autrement dit, des animaux microscopiques placés parmi les êtres vivants à côté des infusoires (dans les plus bas degrés de l'échelle) ; ils semblent même plus simples encore, car ils présentent l'aspect d'une sorte de poche sans estomac.

L'excitation semble ne se produire qu'en un seul point et paraît provenir d'une succession d'étincelles microscopiques, probablement électriques.

Rappelons, à ce sujet, qu'il y a des poissons électriques, les silures, les torpilles, qui sont capables, par les secousses qu'elles produisent, de tuer un animal.

L'eau de mer est saumâtre, salée, on ignore quelle est sa composition chimique.

Gabriel Dallet

2 M. [de Quatrefages](#), *Souvenirs d'un naturaliste*