



SECRETARIAT D'ÉTAT
CHARGÉ DE LA MER

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Bicentenaire de la lentille de Fresnel

23 MAI 2023

DOSSIER DE PRESSE



Édito



Le 25 juillet 2023, nous fêterons officiellement le bicentenaire de l'installation de la première lentille de Fresnel sur le phare de Cordouan, surnommé le Roi des phares. Cet événement d'importance mérite d'être célébré en lui donnant une résonance nationale et internationale.

J'ai ainsi décidé le lancement d'une Année Fresnel, au cours de laquelle de nombreuses manifestations seront organisées par le secrétariat d'État chargé de la Mer : conférences, colloques, expositions et visites. Ces événements, qui se dérouleront en ligne ou au sein de notre patrimoine maritime, promettent d'être particulièrement intéressants et j'invite tout un chacun à saisir cette opportunité pour découvrir un des grands personnages qui a fait rayonner la France.

Fresnel, polytechnicien et ingénieur des ponts, est l'archétype de ces éminents scientifiques qui ont permis le grand développement que notre pays a connu au XIX^e siècle. Ses expériences et ses découvertes théoriques ont véritablement révolutionné la connaissance des règles de l'optique. Elles ont permis d'apporter des solutions particulièrement pertinentes au problème de diffusion de la lumière grâce aux lentilles à échelons. Ces dernières ont ainsi trouvé une application directe dans le grand programme d'éclairage des côtes de France qui s'est déployé tout au long du XIX^e siècle et du début du XX^e et qui a constitué un domaine de l'expertise française diffusé sur toute la planète.

À travers ces quelques mots, je tiens ainsi à remercier tous les acteurs de l'Année Fresnel qui contribuent au dynamisme des événements organisés dont l'association des gestionnaires de phares, Phares de France, qui feront vivre durant toute la saison ce bicentenaire et mettront en valeur notre patrimoine maritime, mais également l'Association internationale de la signalisation maritime (AISM), l'Académie des sciences, l'École polytechnique et le Cerema. Je remercie enfin les spécialistes éminents et reconnus mondialement qui acceptent de contribuer à cette année par leurs conférences et leurs travaux.

Hervé Berville
Secrétaire d'État chargé de la Mer

La lentille de Fresnel : de la réflexion à la réfraction pour l'éclairage des côtes du monde

Une innovation française au service
des marins du monde entier

À la fin du XVIII^e siècle la France ne dispose que d'une quinzaine de phares. En 1790, le premier feu tournant, constitué de 12 réflecteurs paraboliques en cuivre et actionné par un mécanisme de rotation, est placé sur le phare de Cordouan. Si le système de rotation séduit notamment les Britanniques, la portée lumineuse de cet appareil fonctionnant par réflexion est décevante.

En 1819, François Arago, physicien, professeur à l'École polytechnique et membre de la Commission des phares, engage des tests comparatifs entre les meilleurs réflecteurs français et anglais. Ces tests sont faits sur l'arc de Triomphe de Paris, alors en cours de construction. Pour l'aider dans son travail, il recrute un jeune savant, Augustin Fresnel, polytechnicien et ingénieur des ponts et chaussées, qui constate que les réflecteurs paraboliques absorbent une grande partie de la lumière et n'en réfléchissent qu'une faible partie. Dès lors il va avoir l'idée d'utiliser des lentilles de verre pour réfracter la lumière et éviter ainsi les déperditions.

Le 29 août 1819, Augustin Fresnel propose à la Commission des phares de tester une lentille à échelons. Cette dernière lui ouvre le 31 octobre un budget pour la réalisation d'un prototype. Dans son mémoire sur un nouveau système d'éclairage des phares, Augustin Fresnel écrit « *Il ne m'a pas fallu de longues réflexions pour songer à faire des lentilles à échelons et à les composer de plusieurs morceaux. Ce qui m'a le plus occupé, ce sont les moyens d'exécution, pour lesquels j'ai été parfaitement secondé par le zèle et l'intelli-*

gence de M. Soleil, opticien, qui a entrepris la construction de ces grandes lentilles ».

En mars 1820, Fresnel et Soleil présentent un premier modèle destiné à former l'un des panneaux d'un tambour dioptrique tournant. Cette lentille est présentée à la Commission des phares qui donne son accord pour la réalisation des sept autres panneaux.



En parallèle, Arago et Fresnel travaillent sur l'amélioration de la source lumineuse. Après de nombreux tests, la grande lampe à mouvement d'horlogerie construite par l'horloger-mécanicien Wagner est prête à être placée au centre de l'optique.

Le 20 août 1822, l'appareil lenticulaire, destiné à l'éclairage du phare de Cordouan, à 8 panneaux et feux tournants grâce à un système de roulement à galets et une horloge de Wagner qui règle le mouvement de rotation, est installé sur l'arc de Triomphe à Paris et est testé pour la première fois. Les membres de la Commission des phares qui se sont rendus à Notre-Dame de Montmélian, située à 32 km de l'arc de Triomphe, constatent la puissance de ce nouvel appareil malgré des circonstances atmosphériques plutôt défavorables.

En **juillet 1823**, Fresnel va installer l'ensemble de son système innovant en haut du phare de Cordouan. Le **25 juillet 1823** il le teste

in situ. C'est un large succès, les marins des deux rives de l'estuaire de la Gironde s'accordent à « reconnaître la grande supériorité de cet appareil d'éclairage par réfraction par rapport à l'ancien éclairage par réflexion ».

Deux ans plus tard, en 1825, la Commission des phares adopte le rapport préconisant la construction d'un système général pour l'éclairage des côtes de France. Après quelques réticences à l'étranger, le dispositif de Fresnel est très vite adopté.

Aujourd'hui la lentille de Fresnel n'a pas uniquement révolutionné la signalisation maritime mondiale, mais s'invite également dans le quotidien des Français. En effet, la lentille se retrouve dans la fabrication des projecteurs de cinéma, des rétroprojecteurs, des panneaux photovoltaïques, dans les miroirs de caisse des supermarchés ou encore dans la lunette à l'arrière des bus, nécessaire pour la vérification des angles morts.





Bicentenaire

LENTILLE DE FRESNEL

1823 - 2023

Des évènements organisés
à travers toute la France
et à l'étranger

En 1823, Augustin Fresnel inventait la lentille à échelons. 200 ans plus tard, à l'occasion du bicentenaire de son invention, le secrétariat d'État en charge de la Mer, l'association Phares de France et de nombreux partenaires pilotent l'organisation de divers évènements en France et à l'étranger afin de faire connaître la lentille et d'aborder les grandes innovations qui lui ont succédé.

Dans ce cadre, seront organisés cette année des **temps scientifiques**, avec un webinar par mois, des **expositions** dont une impor-

tante qui sera présentée lors du congrès quinquennal de l'Association internationale de signalisation maritime (AISM) au Brésil, mais aussi des **moments de partage et de convivialité** autour d'animations et d'expositions organisées dans les phares.

Le bicentenaire sera également présent en ligne avec la publication, tous les 15 jours, de vidéos sur un phare et sa lentille sur les réseaux sociaux du secrétariat d'État chargé de la Mer et de Phares de France.



AU PROGRAMME

Les temps forts du bicentenaire de mai à octobre

Les rendez-vous scientifiques

LE PROGRAMME DES WEBINAIRES

L'Académie des sciences et la DGAMPA proposent cinq webinaires tous publics un mardi par mois de mai à septembre. Ce cycle fera intervenir des invités prestigieux pour présenter l'histoire, mais aussi le présent et l'avenir de la signalisation maritime.

Le webinaire inaugural, Augustin Fresnel, une grande figure de l'optique, organisé en partenariat avec l'Académie des sciences, s'est tenu le 16 mai 2023, Journée internationale de la lumière.

D'autres webinaires sont programmés :

- mardi 20 juin à 14 h : La lumière des phares, évolution et avenir des sources lumineuses
- mardi 25 juillet à 14 h : La lentille de Fresnel éclaire le monde
- mardi 22 août à 14 h : Usages courants, développements et applications originales des lentilles de Fresnel au XXI^e siècle, organisé en partenariat avec l'Association des personnels de signalisation maritime
- Mardi 19 septembre : Évolution du verre, de Fresnel à nos jours

Le programme complet et les intervenants des webinaires sont disponibles sur :
mer.gouv.fr/bicentenaire-de-la-lentille-de-fresnel

L'EXPOSITION ITINÉRANTE FRESNEL

Préparée par Phares de France, l'École polytechnique et les Archives nationales, cette exposition itinérante sur les travaux d'Augustin Fresnel et de son frère Léonor présentera des documents originaux de l'École polytechnique et des documents issus des fonds des phares et balises conservés aux Archives nationales.



Elle sera présentée en avant-première fin mai au Congrès international de l'AIMS à Rio, puis sera ouverte au grand public en septembre et octobre à l'École polytechnique et en novembre et décembre aux Archives nationales.

LES EXPOSITIONS DANS LES PHARES OUVERTS AU PUBLIC

D'avril à octobre 2023, des expositions sur et autour de la lentille de Fresnel seront présentées dans la plupart des phares ouverts au public ou sur d'autres sites tels que le phare de Cap-Ferret, la maison du département du Finistère à Quimper ou au musée des Ponts et Chaussées (Guilly, Indre).

DE NOMBREUSES AUTRES MANIFESTATIONS SCIENTIFIQUES SUR LE TERRITOIRE NATIONAL

Dans le cadre des Rendez-vous maritimes de Brest, le 8 juillet 2023, une conférence sur la lentille de Fresnel sera proposée conjointement par le Service historique de la défense, le Musée national de la marine et le Centre national des phares – Musée des phares et balises.

Seront également organisées des tables rondes sur la lumière dans certains phares français et espagnols de la côte Basque, organisées par l'Observatoire mobile.

SÉMINAIRE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL AU VERDON-SUR-MER EN OCTOBRE

L'association Phares de France, soutenue par le secrétariat d'Etat chargé de la Mer et en collaboration avec l'AIMS, organise pour la clôture des festivités du bicentenaire un séminaire scientifique à l'attention de la communauté scientifique de signalisation maritime. Ce séminaire permettra de faire le point sur les développements internationaux à venir en matière de signalisation maritime.

Les animations ou participations à des événements nationaux ou européens

De nombreuses animations ou expositions artistiques permettant de mieux comprendre les différentes composantes de la lentille de Fresnel seront également proposées de mai à octobre.

PARTICIPATION AUX FÊTES DE LA MER ET DU LITTORAL

Les fêtes de la mer et du littoral auront lieu de mai à juillet et, cette année, en plus des programmes sur le littoral, huit concerts de violons et violoncelles enregistrés dans des phares français par la fondation Gautier Capuçon seront retransmis sur les réseaux sociaux. Une initiative rendue possible par l'appui des directions interrégionales de la mer, de l'association Phares de France et des gestionnaires en charge de la valorisation des phares.



PARTICIPATION À LA NUIT EUROPÉENNE DES MUSÉES AU MUSÉE DES PHARES ET BALISES SUR L'ÎLE D'OUessant

Le Musée des phares et balises, situé dans le phare du Créac'h sur l'île d'Ouessant, expose la collection des lentilles de Fresnel et autres objets de signalisation maritime appartenant à l'État. C'est l'une des plus importantes collections de lentille de Fresnel au monde.

À l'occasion de la Nuit européenne des musées, le 13 mai 2023, des visites seront organisées autour de la lentille et des objets du parcours qui retracent l'évolution des systèmes d'éclairage des phares.

PARTICIPATIONS AUX JOURNÉES EUROPÉENNES DU PATRIMOINE 2023

Les Journées européennes du patrimoine 2023 auront lieu les 16 et 17 septembre 2023. Divers événements seront organisés dans les phares de France, notamment au phare d'Ailly (Seine-Maritime) ou à la direction Interrégionale de la Mer Sud-Atlantique qui ouvriront leurs portes pour la première fois et accueilleront une exposition sur le bicentenaire préparée par Phares de France.

LES VIDÉOS DU BICENTENAIRE

Ces divers événements seront complétés par la série vidéo Tour d'horizon qui présentera, deux fois par mois d'avril à octobre sur la plateforme YouTube, un phare de France métropolitaine ou d'outre-mer et sa lentille de Fresnel avec une anecdote pour chaque phare.

Le programme complet des animations est à consulter sur le site internet de l'association Phares de France : pharesdefrance.fr/fresnel-2023

Augustin Fresnel



- Né le 10 mai 1788 à Broglie, il entre à 16 ans à l'École polytechnique. Deux ans plus tard, il choisit l'École nationale des ponts et chaussées comme école d'application. Après trois ans d'étude, il devient ingénieur du corps des ponts et chaussées. Il est nommé membre de la Commission des phares le 21 juin 1819 pour examiner les améliorations possibles de la portée des phares.
- 15 mars 1819 – Il obtient le Grand prix de l'Académie des sciences pour son *Mémoire sur la diffraction de la lumière*, présenté à l'Académie le 29 juillet 1818.
- 29 juillet 1822 – Il présente à l'Académie son *Mémoire sur un nouveau système d'éclairage des phares*.
- En mai 1823, il devient membre de l'Académie des sciences.
- Le 25 juillet 1823, il teste au phare de Cordouan sa lentille à échelons et les améliorations qu'il a apportées à la source lumineuse et au système de rotation.
- 9 juin 1825, il est élu membre étranger de la Royal Society
- 6 juillet 1827, François Arago lui remet la médaille Rumford qui lui a été accordée « pour ses développements de la théorie ondulatoire appliquée aux phénomènes de la lumière polarisée et pour ses découvertes importantes et variées en optique physique ».
- Il meurt le 14 juillet 1827 à Ville-d'Avray et est inhumé au cimetière du Père-Lachaise (14^e division) à Paris.

La lentille à échelons de Fresnel en quelques dates

Une révolution mondiale menée en moins de 4 ans

- Octobre 1819 : décision de la Commission des phares de réaliser un premier prototype
- Mars 1820 : décision de construire la lentille pour le phare de Cordouan
- Avril 1821 : présentation de l'appareil en séance publique
- 20 août 1822 : test de la lentille sur l'Arc de triomphe à Paris
- 25 juillet 1823 : mise en service sur le Phare de Cordouan

LES ORGANISATEURS DU BICENTENAIRE

Impulsé par le secrétariat d'État chargé de la Mer

- Phares de France et son réseau de phares et de bénévoles
- les directions interrégionales de la mer, services déconcentrés de la direction générale des affaires maritime, de pêche et de l'aquaculture

LES PARTENAIRES PRINCIPAUX

- Association internationale de signalisation maritime
- Académie des sciences
- École polytechnique
- Archives nationales
- Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema)
- Association des personnels de signalisation maritime
- Gestionnaires des phares ouverts au public.

INFOS UTILES

Retrouvez le programme de tous les temps forts du bicentenaire sur :

- le site internet du secrétariat d'État chargé de la Mer : www.mer.gouv.fr/bicentenaire-de-la-lentille-de-fresnel
- le site internet de Phares de France : www.pharesdefrance.fr

CONTACT PRESSE

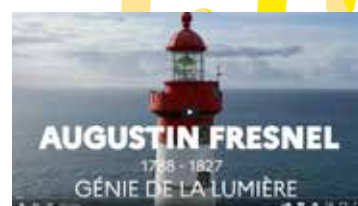
Service presse

Secrétariat d'État chargé de la Mer

Mél : presse.mer@pm.gouv.fr

POUR EN SAVOIR +
Découvrez notre
reportage vidéo

youtube.com/watch?v=h_E5hTn7wtE



SECRETARIAT D'ÉTAT
CHARGÉ DE LA MER

Liberté
Égalité
Fraternité