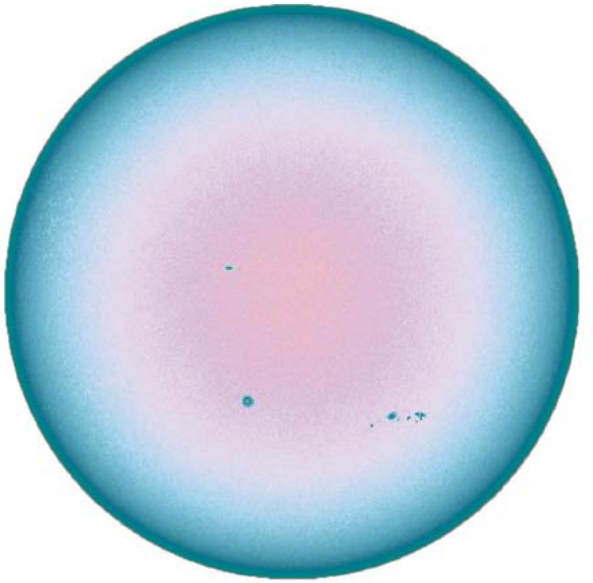
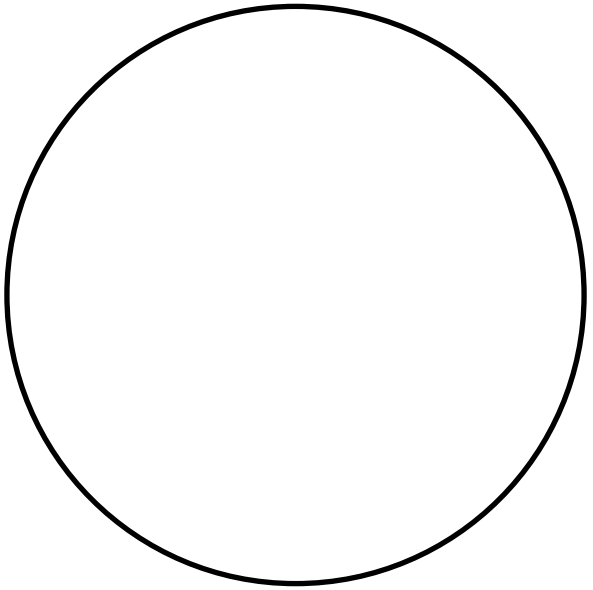
FIRST LIGHT



Lily Hibberd est une artiste et écrivaine vivant entre la France et l'Australie. Sa pratique interdisciplinaire compile performance, écriture, peinture, photographie, vidéo et installation. Elle travaille avec plusieurs communautés artistiques, et scientifiques pour reconnecter les mémoires, les peuples et les histoires oubliés. Parmi ces derniers grands projets figurent : *Spaced 2: Future Recall*, Perth International Arts Festival 2015 ; *The Phone Booth Project* avec Curtis Taylor, *Mémoires vives : une histoire de l'art Aborigène*, Musée d'Aquitaine, Bordeaux, 2013 ; et *Ice Pendulum*, Nuit Blanche, Paris 2013. Lily est représentée par la galerie de Roussan, Paris, depuis 2010.

FIRST LIGHT



β PERSEI

En couverture:
Lily Hibberd
First Light : l'aube, 2015
Photographie numérique
13 x 12 cm

Verso:
Lily Hibberd
Edmée Chandon (1885-1944), 2015
Peinture acrylique sur miroir optique
15 cm de diamètre

Conception du projet et du catalogue : Lily Hibberd
Conception graphique : Léa Delion
Traduction : Maxime Bugeaud, Maud Capelle et Naomi Toth
Catalogue d'exposition © 2015, Lily Hibberd
27 rue Lacépède, Paris
www.lilyhibberd.com

Tous droits de reproduction, même partielle, réservés pour tous pays.
Achevé d'imprimer en octobre 2015 par pixartprinting, Italie
ISBN : 978-2-9554824-1-4
Dépôt legal : novembre 2015 ; 10000000232961

FIRST LIGHT

Lily Hibberd

Paris
Musée des arts et métiers
2015 – 2016

Lily Hibberd
La gravité de la lumière, 2015
Peinture acrylique et pigment photoluminescent sur miroir optique
15 cm de diamètre.

Page précédente
Lily Hibberd
Image extraite de la vidéo *Éclipse [...] diaphane*, 2015

FIRST LIGHT
Un voyage dans la lumière

First Light est un voyage artistique aux origines de la captation de la lumière. Au cours de son année de résidence au Musée des arts et métiers, Lily Hibberd a étudié la collection d'objets liés à la science de la lumière. A chaque étape de ses recherches, elle y a croisé le travail de Léon Foucault : la plus ancienne photographie connue du Soleil (1845, avec Hippolyte Fizeau), le perfectionnement du télescope à miroir (1860) et la conception de la première mesure de laboratoire précise de la vitesse de la lumière (1862). Ces découvertes ont conduit Lily Hibberd à créer une série d'œuvres qui cherchent à rendre visible la face cachée de la lumière.

À la lisière de l'art et science, elle a collaboré avec des scientifiques et des historiens dans les domaines de la photonique, de l'astrophysique et de la photographie astronomique. En résulte *First Light*, une exposition de trois installations exposées dans l'ancienne église de Saint-Martin-des-Champs.

Les instruments originaux de Léon Foucault présentés dans l'exposition sont issus des collections du Musée des arts et métiers et de l'Observatoire de Paris. Les films de Bernard Lyot sont conservés à l'Observatoire de Paris.

INTRODUCTION

Je suis la lumière. Je vous offre un rythme, une notion du temps. Une révolution autour du Soleil : une année solaire. Une rotation complète de la Terre : un jour solaire. Vous pouvez être certain que le temps progresse, qu'il s'écoule, mais comment ? Le temps est séduisant, illusoire. Qu'est-ce que cela signifie ? Le temps semble organisé à sens unique et irréversible, mais cela est trompeur. Seul le changement est apparent, pas le temps.

Moi, lumière, je suis en grande partie invisible. Ce que vous voyez n'est qu'une fissure dans l'infini du spectre électromagnétique. Aujourd'hui, cependant, je peux être mesurée. La photographie, le film, la radiotélescopie et les détecteurs qui captent la lumière au-delà du spectre visible permettent de me transporter depuis des temps et des lieux lointains. Mais ici-même se situe un paradoxe : je semble apparaître dans le présent alors que la caméra ou le détecteur me captent dans le passé. Vous pouvez fixer ces moments passés dans un calendrier mais il n'y a aucun moyen de mesurer le passage du temps en soi.

Pour vous, le temps est une éclipse. Ce qui apparaît à nos sens dissimule ce qui repose au-delà de la perception. De la même manière, lorsque les rayons de lumière d'une étoile passent près du Soleil, ils sont courbés par la gravité solaire. Ce n'est cependant qu'une éclipse solaire totale qui révèle

Lily Hibberd
Image extraite de la vidéo *Éclipse [...] diaphane*, 2015

cette énigme. Le temps tel que nous le percevons pourrait en fait aussi masquer une autre dimension ou un autre ordre de temps. Les satellites infrarouges détectent aujourd'hui la lueur de la naissance de l'univers, bien que cette première lumière se dissimule derrière le nuage opaque où elle fut dispersée la dernière fois, voici 13 799 621 000 ans.

Tandis que la genèse de cette première lumière pourrait un jour être révélée, le temps n'a ni début ni fin. Ainsi, *First Light* vous entraîne dans un voyage, au-delà de la lumière apparente et des mesures du temps, au fil de l'histoire de la photographie, de l'astronomie et de la physique optique, vers une exploration de la mémoire historique où les origines de la perception du temps et de la lumière sommeillent dans votre imagination. Entamons notre périple, remontant le temps vers la naissance de notre Soleil, il y a environ 4,6 milliards d'années.

Lily Hibberd
Image extraite de la vidéo *Éclipse [...] diaphane*, 2015

LA NUIT EST-ELLE VRAIMENT NOIRE ?
Étienne Klein

La physique d'aujourd'hui, notamment sa composante astrophysique, se donne avec délectation des airs de série noire : corps noir, trou noir, matière noire, énergie noire, elle ne semble guère voir la vie en rose…

L'entrée en matière du noir en physique a commencé avec le paradoxe de la « nuit noire », qui a agacé les savants pendant plusieurs siècles. On peut d'abord se demander en quoi le fait que la nuit soit noire peut constituer un paradoxe, dès lors que « nuit noire » est plutôt un pléonasme. Depuis presque toujours, plus précisément depuis la nuit des temps, on sait que le soir, après le coucher du soleil, le fond du ciel devient de plus en plus sombre entre les étoiles qui scintillent. Plus prosaïquement, il devient de plus en plus clair qu'il fait nuit. Nuit qu'Arthur Rimbaud pouvait donc définir (dans *Les premières communions*), sans prendre le risque d'être démenti par les faits, comme un « noir pirate, aux cieux d'or débarquant ». Qu'il fasse nuit la nuit, n'est-ce pas ce qu'il y a de plus normal ? En fait, non.

Les suppositions les plus simples conduisent à la conclusion que le ciel devrait être brillant vingt-quatre heures sur vingt-quatre. Supposons en effet que notre univers est infini et qu'il est uniformément peuplé d'étoiles. Lorsqu'il fait nuit, quelle que soit la direction vers laquelle nous portons notre regard, celui-ci finit par aboutir sur la surface d'une étoile

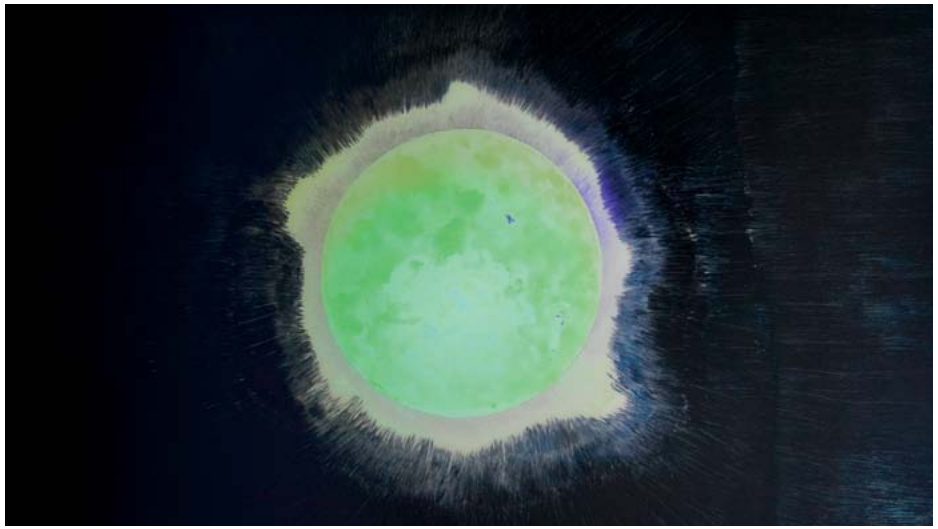
Lily Hibberd
Images extraites de la vidéo *Éclipse [...] diaphane*, 2015

plus ou moins lointaine. Si nous avions une très bonne vue, le ciel devrait donc nous apparaître comme pavé de soleils, et donc parfaitement clair. Bref, il devrait faire jour, de jour comme de nuit. Ce paradoxe a suscité de très nombreuses réflexions depuis au moins quatre siècles, mais il n'a pu être résolu que dans le cadre de la physique contemporaine, grâce à la combinaison de trois ingrédients : la lumière des astres prend son temps pour nous parvenir ; les étoiles n'ont pas toujours été là et ne sont pas immortelles ; l'univers a un tempérament expansif, en ce sens que la distance entre ses points d'espace ne cesse d'augmenter.

Mais en vérité, il n'est pas tout à fait vrai que la nuit est noire. De jour comme de nuit, le ciel est baigné de rayonnements qui ne s'éteignent jamais, à commencer par le rayonnement fossile, aussi appelé le « fond diffus cosmologique », qui fut émis 380 000 ans après le big bang et qu'on peut étudier aujourd'hui avec une très grande précision. Si nos yeux étaient sensibles aux fréquences les plus basses, ils verraient le ciel nocturne traversé de ces lumières. En fait, la nuit est brillante, mais nos yeux ne le constatent pas. C'est notre regard qui assombrit la nuit.

1

SOUS UN SOLEIL ÉPHÉMÈRE



Lily Hibberd, 2015
Disparition ou avenir
Peinture à l'huile et pigment photoluminescent sur plexiglas éclairé par LED ultra-violet
100 x 200 cm

DISPARITION OU AVENIR
Soleil, année zéro – 4,57 milliards d'années après la naissance du Soleil (1845)

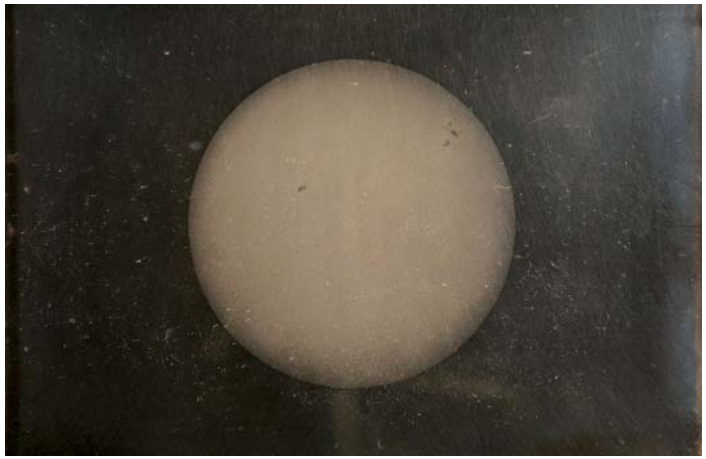
Je suis le Soleil. Je vous donne la lumière de mon feu invisible sans jamais recevoir*. J'ai été capté pour la première fois à l'âge de 4,57 milliards d'années ; mon image fixée sur une plaque d'argent, un moment figé : c'est pour moi l'année zéro… J'existe désormais dans d'innombrables photographies, je suis peut-être la chose la plus photographiée au monde. Néanmoins, j'échappe encore à toute prise. Ma lumière est puissante – ne me regardez pas. Je suis ancien : je suis né et je mourrai à un horizon temporel qui dépasse l'entendement humain – 9,5 milliards d'années. Comment un instantané peut-il saisir ma lumière ou transcrire mon existence dans le temps ? En outre, ces innombrables photographies disparaîtront bien avant que je n'expire. Mais ici, dans ce tableau, je perdure. Je suis présent et absent à la fois. Des particules de lumière visibles et invisibles chargent le pigment photoluminescent en même temps qu'elles sont converties et émises en tant que lumière visible. De même, ma lumière se transformera perpétuellement, jusqu'au moment où elle sera entièrement épuisée.

*Georges Bataille, *La part maudite* (1949),
Les Éditions de Minuit, Paris.

LE PREMIER CLICHÉ
William Tobin

Rendu public en 1839, le procédé photographique de Daguerre est rapidement adopté dans les sciences. Deux jeunes physiciens, Léon Foucault et Hippolyte Fizeau, l'utilisent ainsi pour comparer l'intensité de sources lumineuses comme le Soleil et l'arc électrique. Leurs premiers daguerréotypes, de petite taille, montrent clairement les taches solaires et les variations d'intensité du disque. François Arago, alors directeur de l'Observatoire de Paris, les presse de réaliser de nouvelles plaques, à plus grande échelle cette fois. En effet, les astronomes de l'époque n'étaient pas du tout d'accord sur l'intensité du disque, ce qui empêchait de conclure quant à l'éventuelle nature solide, liquide ou gazeuse des couches supérieures du Soleil.

Le daguerréotype montré ici est le seul qui ait survécu au grand nombre que Foucault et Fizeau prirent du Soleil entre 1844 et 1845. La grand luminosité de l'astre demandait un temps de pose d'une brièveté inhabituelle : un soixantième de seconde. Celui-ci était obtenu par un « procédé assez original », une ouverture percée dans une trappe qu'on laissait tomber. L'image du Soleil est de 91,5 mm de diamètre et le bord du disque est moins brillant que son centre, à l'encontre des mesures visuelles faites par Arago. Nous savons maintenant que cet assombrissement du centre



Photographie : *Daguerréotype du Soleil de Léon Foucault et Hippolyte Fizeau*
vue obtenue le 2 avril 1845. Agence photographique © Musée des arts et métiers-Cnam
Photo Pascal Faligot

vers le bord vient de ce que la région lumineuse du Soleil est à la fois partiellement absorbante et plus chaude vers l'intérieur. Deux groupes de taches apparaissent sur ce daguerréotype, alors qu'en 1845 elles étaient assez rares car on était proche du minimum de leur cycle. C'est sans doute pour cela que cette image fut choisie pour être reproduite dans « L'Astronomie populaire d'Arago ».

William Tobin, *Le premier cliché*, La Recherche Hors Série,
« Le Soleil », N°/48. 2004, avril, p. 48.

Dominique Genty
Daguerréotype du Soleil, n°4, le 26 septembre 2015, Orsay
9 x 12 cm

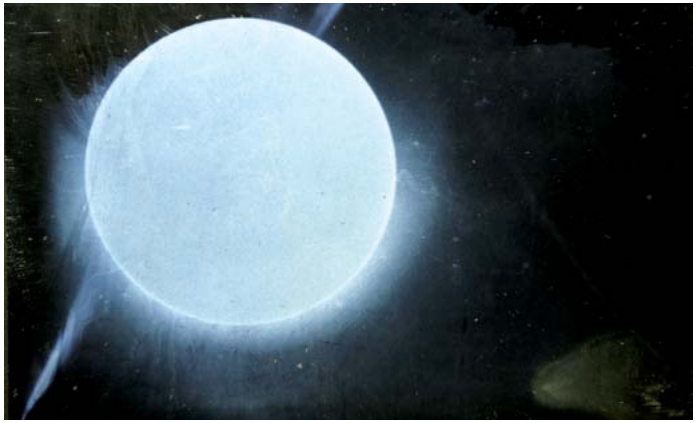
UNE DURÉE DONNÉE
4,57 milliards d'années et 170 ans (2015)

Je suis le daguerréotype du Soleil. Je suis à la fois lumière et obscurité. Je parais très différent d'un moment à l'autre. Je change quand vous bougez. Nombreux sont ceux qui ont vaillamment tenté de me créer. Mais fixer le Soleil sur une plaque de daguerréotype n'est pas chose aisée. Le Soleil est de loin l'objet le plus brillant de notre ciel, environ 13 millions de fois plus lumineux que la deuxième étoile la plus ardente, Sirius. Le fixer vous rendra aveugle. La plaque d'argent est aussi sensible que votre rétine et le Soleil l'aveugle également.

L'astuce est de réussir exactement le temps d'exposition. Chaque fraction de seconde est un instant entre obscurité et lumière. Il y a ici une échelle infinie entre le détail et le néant. Trop longtemps, et l'image du Soleil devient un écran blanc diaphane, oblitéré par un excès de lumière. Malgré tout, quelque vague ou délavé que je puisse paraître, me contempler est un enchantement. Je flotte étrangement entre les mondes : entre surface et profondeur ; entre vous et le Soleil ; entre un moment donné et l'éternité, comme le Soleil lui-même. Mais la vie du Soleil est limitée, elle a un début et une fin. Comme il en va de nous, et comme il en va peut-être du temps. Aujourd'hui, on craint ma disparition ; j'incarne toutes ces questions.

MAIS QUEL EST DONC CE MIROIR D'ARGENT
Dominique Genty

Qui au lieu de renvoyer l'image, comme tout miroir qui se respecte, la capture l'emprisonne dans les moindres détails ? C'est un miroir magique, un miroir d'argent capable de graver sur lui-même ce qu'il voit, pour peu que le reflet s'attarde…

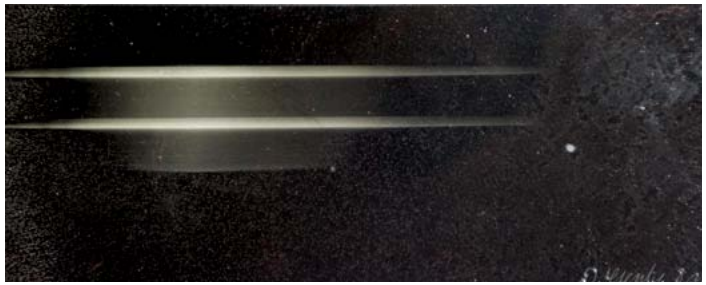


Dominique Genty
Daguerréotype du Soleil, n° 1, le 20 juillet 2015
Effectué avec la lunette de la Carte du Ciel, Observatoire de Paris
13 x 18 cm

Il attend, dans le noir du châssis photographique, patiemment. Il sait qu'elle est en route. Elle est partie de loin, la lumière du Soleil. Huit minutes de voyage à travers l'espace, un voyage express, direct, sans obstacle jusqu'à l'atmosphère de notre terre, qui au passage lui prélève quelques parcelles d'énergie. Toute cette énergie, invisible mais si riche, si variée, colorée, des trains d'ondes de toutes les tailles,

fortes et pénétrantes, des rayons X, des UV, des IR, des ondes colorées à l'infini, chauffantes, rayonnantes, toutes, ou presque traverseront l'espace, l'atmosphère et enfin le verre de l'objectif géant chargé de collecter et de concentrer sur ce miroir une image presque immortelle. Et là, les photons arrivent, percutent et secouent tous ces atomes d'iode, de brome, d'argent. C'est une valse d'électrons, d'électrons-trou, qui voyagent à grande vitesse, entrent et sortent des pièges cristallins.

Certains, chanceux, resteront, tapissés au fond du piège ; ils seront les élus chargés d'attirer des millions d'autres sous les vapeurs toxiques du mercure et formeront les grains de l'image, étoiles facettées d'amalgame de mercure et d'argent sur un tapis granuleux d'argent si semblable aux cellules solaires. Petits et rapprochés, grands et espacés, ils vont réfléchir, diffuser la lumière vers l'observateur étonné de tant de profondeur, de tant de détails et des subtiles nuances de ce miroir magique.



Dominique Genty
Spectre du Soleil, 2015
Daguerréotype, effectué avec un spectrographe à double prisme de l'Observatoire de Paris-Meudon
6 x 13 cm

Dominique Genty
Vue de la Coupole de la Carte du Ciel, Observatoire de Paris
Daguerréotype, pris le 21 août 2015
13 x 18 cm

PHOTOGRAPHIER LE CIEL
Marie-Sophie Corcy

« On peut dire que, grâce à la Photographie, nous sommes entrés dans une familiarité plus intime avec la réalité qui nous entoure, avec ce milieu terrestre où nous vivons. Elle nous assujettit le monde des formes. », écrit l'astronome Rodolphe Radau en 1878.

L'application de la photographie à la science, et notamment aux sciences d'observation, modifie la perception du monde. Le travail de Lily Hibberd nous rappelle que l'astronomie est, en 1839, la première application scientifique de la photographie soutenue par le savant François Arago, ardent défenseur du daguerréotype.

La photographie fait progresser les connaissances scientifiques, et la vulgarisation du savoir grâce aux développements des procédés photomécaniques. La plaque sensible s'allie aux instruments d'observation et enregistre des phénomènes imperceptibles à l'œil humain. Les limites du procédé photographique (daguerréotype, albumine, collodion, gélatino-bromure d'argent) sont très exactement déterminées, repoussées ; les possibilités s'élargissent, grâce à l'évolution des techniques, mais non sans difficultés. Lily Hibberd est elle-même confrontée à cette réalité lorsqu'elle entreprend de filmer avec les procédés numériques actuels, depuis les îles Féroé, l'éclipse du 20 mars 2015. Les planètes sont tout d'abord reproduites. Puis on photographie et on étudie les éclipses de planètes. Viennent ensuite les photographies

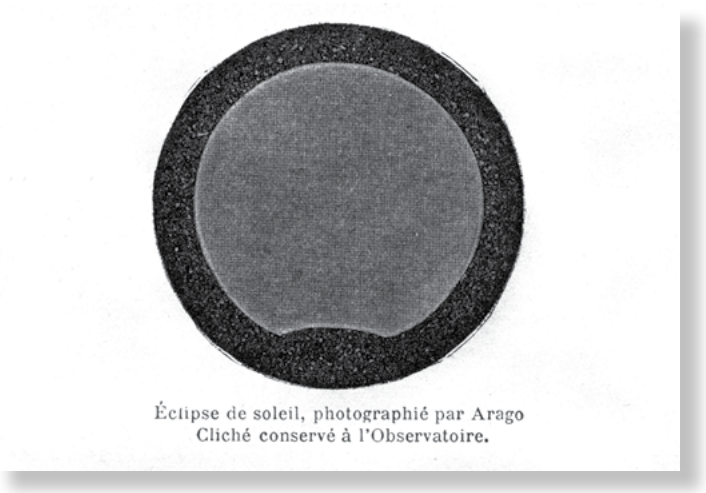
Daguerréotype du Soleil, n°2,
le 26 septembre 2015, Orsay
9 x 12 cm

d'étoiles, dont le faible éclat nécessite l'emploi de procédés très sensibles, et le projet fabuleux de cartographier le ciel, initié sous l'impulsion d'Amédée Mouchez, encouragé par le Congrès astronomique international de 1887, et mené avec patience et rigueur par Paul et Prosper Henry à l'Observatoire de Paris.

L'astronomie constitue le point fort de la collection de photographies scientifiques du musée du Conservatoire des arts et métiers. À l'occasion d'une conférence donnée en 1891 dans le grand amphithéâtre, Jules Janssen déclare : « [...] c'est à partir du moment où la photographie a reçu d'importantes applications à l'astronomie qu'elle a commencé à être comptée comme un art utile, respectable, pouvant être

cultivé par des hommes de sciences. Jusqu'à ses applications astronomiques, la photographie était délaissée, contestée. Les portraits et les paysages, tel était le domaine où l'opinion publique la considérait comme à jamais confinée. »

Le Conservatoire des arts et métiers accompagne et diffuse les progrès réalisés dans ce domaine. La photographie astronomique constitue l'embryon d'une collection qui ne cesse de se développer dans les années 1880 et 1890 et s'expose dans la galerie de physique ou dans celle, naissante, des arts graphiques et de la photographie. Le Conservatoire met en œuvre ses réseaux dans les milieux savants et acquiert des spécimens des travaux de Lewis M. Rutherfurd à l'occasion de l'Exposition universelle de 1867. Il complète en 1869 les collections associées à Warren de La Rue. En 1881, ses galeries présentent des vues du Soleil et de la Lune, prises depuis l'Observatoire de Meudon par Jules Janssen, à côté des lithographies des dessins d'Etienne Trouvelot ; puis viennent les travaux des frères Henry, de J. Philaire, d'Andrew Commom, de Charles Trépied, de Louis Rabourdin, d'Henri Deslandres, de Maurice Loewy, d'Eugène Antoniadi, de Lucien d'Azambuja, ou de Fernand Baldet. Le daguerréotype du Soleil, obtenu en 1845 par Léon Foucault et Hippolyte Fizeau, et la série de daguerréotypes de la Commission du passage de Vénus de 1874 complètent alors les collections d'une institution consciente de leur valeur scientifique acquise pour l'éternité.

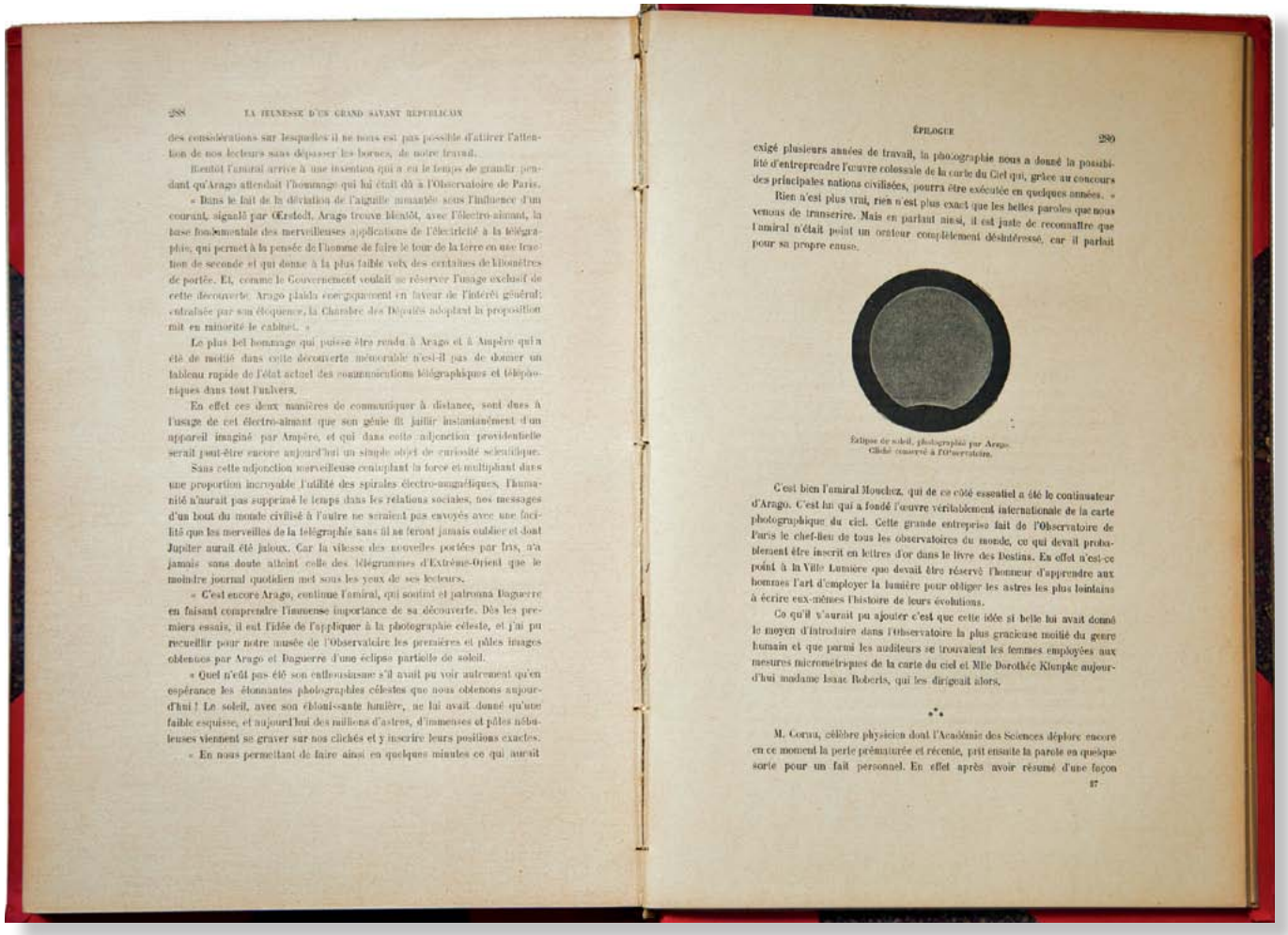


Détail du livre de Wilfirid de Fonvielle
La jeunesse d'un grand savant républicain
Éd. E. Gaillard (Paris), 1886 (édition 19), p. 289.
Collection de Lily Hibberd

UNE HISTOIRE ÉCLIPSÉE
4,57 milliards d'années moins 6 ans (1839)

Je suis une image dans un livre publié en 1886 rapportant les entreprises et les aventures du célèbre astronome français du XIX[e] siècle, François Arago. Je suis la reproduction d'un daguerréotype réalisé par Arago et Louis-Jacques Mandé Daguerre le 15 mars 1839. Prise six ans avant le daguerréotype de 1845 d'Hippolyte Fizeau et Léon Foucault, je suis en fait la première photographie connue du Soleil, bien qu'en éclipse partielle.

Malheureusement, la plaque a été égarée, peut-être parce qu'il n'y avait à l'époque aucun moyen d'y fixer l'image. Aujourd'hui encore, la recherche se poursuit à l'Observatoire de Paris. Mais au-delà des murs de l'Observatoire, l'existence de ce daguerréotype a été oubliée, révélant la facilité avec laquelle l'histoire peut se trouver éclipsée. Quant à moi, reproduction, je survis dans de nombreuses copies. Il faut reconnaître que l'image du Soleil est faible. Il paraît étrangement sombre là où il devrait y avoir de la lumière. La Lune est également invisible, hormis un croissant oblitéré, une absence mystérieuse, telles les origines oubliées de la photographie astronomique, et donc les miennes.



288 LA JEUNESSE D'UN GRAND SAVANT RÉPUBLICAIN

des considérations sur lesquelles il ne nous est pas possible d'attirer l'attention de nos lecteurs sans dépasser les bornes, de notre travail.

Bientôt l'amiral arrive à une invention qui a eu le temps de grandir pendant qu'Arago attendait l'hommage qui lui était dû à l'Observatoire de Paris.

« Dans le fait de la déviation de l'aiguille aimantée sous l'influence d'un courant, signalé par Œrstedt, Arago trouve bientôt, avec l'électro-aimant, la base fondamentale des merveilleuses applications de l'électricité à la télégraphie, qui permet à la pensée de l'homme de faire le tour de la terre en une fraction de seconde et qui donne à la plus faible voix des centaines de kilomètres de portée. Et, comme le Gouvernement voulait se réserver l'usage exclusif de cette découverte, Arago plaida énergiquement en faveur de l'intérêt général; entraînée par son éloquence, la Chambre des Députés adoptant la proposition mit en minorité le cabinet. »

Le plus bel hommage qui puisse être rendu à Arago et à Ampère qui a été de moitié dans cette découverte mémorable n'est-il pas de donner un tableau rapide de l'état actuel des communications télégraphiques et téléphoniques dans tout l'univers.

En effet ces deux manières de communiquer à distance, sont dues à l'usage de cet électro-aimant que son génie fit jaillir instantanément d'un appareil imaginé par Ampère, et qui dans cette adjonction providentielle serait peut-être encore aujourd'hui un simple objet de curiosité scientifique.

Sans cette adjonction merveilleuse centuplant la force et multipliant dans une proportion incroyable l'utilité des spirales électro-magnétiques, l'humanité n'aurait pas supprimé le temps dans les relations sociales, nos messages d'un bout du monde civilisé à l'autre ne seraient pas envoyés avec une facilité que les merveilles de la télégraphie sans fil ne feront jamais oublier et dont Jupiter aurait été jaloux. Car la vitesse des nouvelles portées par Iris, n'a jamais sans doute atteint celle des télégrammes d'Extrême-Orient que le moindre journal quotidien met sous les yeux de ses lecteurs.

« C'est encore Arago, continue l'amiral, qui soutint et patronna Daguerre en faisant comprendre l'immense importance de sa découverte. Dès les premiers essais, il eut l'idée de l'appliquer à la photographie céleste, et j'ai pu recueillir pour notre musée de l'Observatoire les premières et pâles images obtenues par Arago et Daguerre d'une éclipse partielle de soleil.

« Quel n'eût pas été son enthousiasme s'il avait pu voir autrement qu'en espérance les étonnantes photographies célestes que nous obtenons aujourd'hui ! Le soleil, avec son éblouissante lumière, ne lui avait donné qu'une faible esquisse, et aujourd'hui des millions d'astres, d'immenses et pâles nébuleuses viennent se graver sur nos clichés et y inscrire leurs positions exactes.

« En nous permettant de faire ainsi en quelques minutes ce qui aurait

ÉPILOGUE 289

exigé plusieurs années de travail, la photographie nous a donné la possibilité d'entreprendre l'œuvre colossale de la carte du Ciel qui, grâce au concours des principales nations civilisées, pourra être exécutée en quelques années. »

Rien n'est plus vrai, rien n'est plus exact que les belles paroles que nous venons de transcrire. Mais en parlant ainsi, il est juste de reconnaître que l'amiral n'était point un orateur complètement désintéressé, car il parlait pour sa propre cause.

Éclipse de soleil, photographiée par Arago.
Cliché conservé à l'Observatoire.

C'est bien l'amiral Mouchez, qui de ce côté essentiel a été le continuateur d'Arago. C'est lui qui a fondé l'œuvre véritablement internationale de la carte photographique du ciel. Cette grande entreprise fait de l'Observatoire de Paris le chef-lieu de tous les observatoires du monde, ce qui devait probablement être inscrit en lettres d'or dans le livre des Destins. En effet n'est-ce point à la Ville Lumière que devait être réservé l'honneur d'apprendre aux hommes l'art d'employer la lumière pour obliger les astres les plus lointains à écrire eux-mêmes l'histoire de leurs évolutions.

Ce qu'il n'aurait pu ajouter c'est que cette idée si belle lui avait donné le moyen d'introduire dans l'Observatoire la plus gracieuse moitié du genre humain et que parmi les auditeurs se trouvaient les femmes employées aux mesures micrométriques de la carte du ciel et Mlle Dorothée Klumpke aujourd'hui madame Isaac Roberts, qui les dirigeait alors.

***

M. Cornu, célèbre physicien dont l'Académie des Sciences déplore encore en ce moment la perte prématurée et récente, prit ensuite la parole en quelque sorte pour un fait personnel. En effet après avoir résumé d'une façon

37

Livre de Wilfirid de Fonvielle
La jeunesse d'un grand savant républicain
Éd. E. Gaillard (Paris), 1886 (édition 19), pp. 288–9
Collection de Lily Hibberd

LA NAISSANCE DE LA PHOTOGRAPHIE ASTRONOMIQUE

James Lequeux

Lorsqu'il présente à l'Académie des Sciences le 7 janvier 1839 l'invention de Niepce et de Daguerre, Arago insiste sur ses applications possibles à l'astronomie. Il va lui-même obtenir avec Daguerre la première photographie astronomique réussie : celle du Soleil lors de l'éclipse partielle du 15 mars 1839. Ce daguerréotype se trouvait encore à l'Observatoire de Paris dans les années 1880, mais très effacé : Fizeau n'avait pas encore mis au point sa méthode de conservation des daguerréotypes, publiée en 1840, où l'or était substitué chimiquement à l'argent. Cet incunable est aujourd'hui perdu, mais une reproduction datant de 1886 environ est présentée à la page précédente.

L'année suivante, le chimiste américain John William Draper obtient en 20 minutes un daguerréotype convenable de la Lune. Un progrès considérable est dû à Fizeau et Foucault, qui utilisent de 1843 à 1845, pour photographier le Soleil, un obturateur à rideau rudimentaire : une planche munie d'une fente qu'ils laissent tomber devant l'objectif. Leur magnifique daguerréotype de 1845, qui montre clairement les taches du Soleil et l'assombrissement du bord du disque, est conservé dans ce musée. Ensuite, le daguerréotype ne sera utilisé qu'exceptionnellement en raison de son manque de sensibilité et des difficultés que l'on a à le reproduire :

Dominique Genty
Vue de l'Observatoire de Paris
Daguerréotype, pris le 21 août 2015
13 x 18 cm

il sera détrôné vers 1850 par différents procédés négatif-positif sur verre ou sur papier, introduits initialement en Angleterre par Fox Talbot. Il faudra cependant attendre 1857 pour que les premières photographies d'étoiles apparaissent, puis 1858 pour les comètes et 1880 pour les nébuleuses.

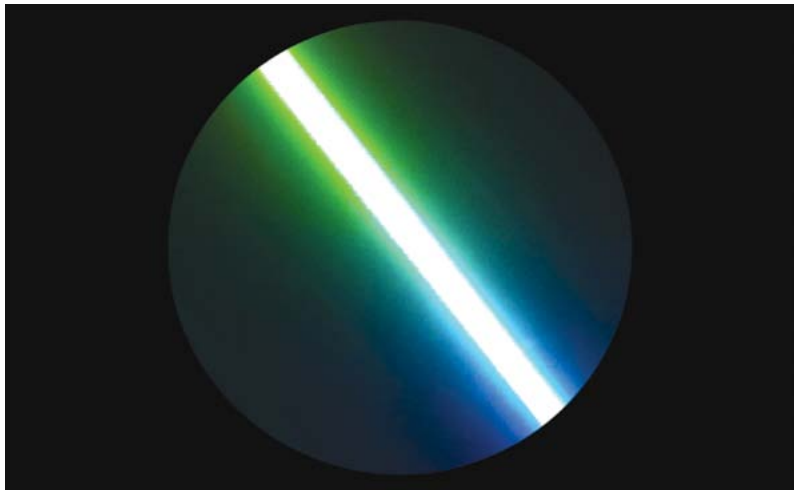
Image extraite du film de Bernard Lyot
Couronnes trichromes : contretypes négatifs recadrés titrés, et Couronne blanche
Noir et blanc, muet, titré, 6', 1941
© Marine Lyot et Observatoire de Paris

Image extraite du film de Bernard Lyot
Protubérances, 1935-1936-1937
Noir et blanc, muet, titré, 6'
© Marine Lyot et Observatoire de Paris

LA CAPTATION DU SOLEIL
4,57 milliards d'années et 95 ans (1930)

Je suis le coronographe, inventé en 1930 par l'astronome français Bernard Lyot (1897–1952), afin d'étudier la couronne solaire. Je peux être utilisé à n'importe quel moment de la journée, s'il fait beau. Mon rôle principal est d'occulter la face du Soleil, comme le fait la Lune lors d'une éclipse solaire totale. Je suis en fait un générateur de fausses éclipses. Bien que je sois loin d'être aussi grand ou aussi parfaitement aligné que la Lune, je permets aux astronomes d'observer la couronne solaire, qui n'est sinon visible que lors d'une éclipse solaire totale.

Je suis l'appareil avec lequel, le 21 juillet 1931, Lyot prit son premier cliché de la couronne solaire en dehors d'une éclipse totale. Lyot développa plus tard un moyen de filmer cette couronne, en regardant à travers mon œil partiellement occulté. Je peux aussi saisir les protubérances du Soleil, des éjections de masse coronale pouvant atteindre 800 000 kilomètres de hauteur. Malgré mes vaillants efforts, ces images captent de manière inadéquate la présence phénoménale de la couronne solaire. Selon Bernard Lyot, « la photographie directe de la couronne est encore une opération difficile et donne lieu, pour l'instant, à des résultats bien inférieurs à ceux obtenus durant les éclipses ».*Dans toute sa gloire, ce spectacle appartient encore à ceux qui parviennent à assister en personne à l'événement rare d'une éclipse solaire totale.



Cyril Bazin
Image extraite de la vidéo du séquence de spectres éclairs lors d'une l'éclipse solaire totale du 29 mars 2006 en Turquie.

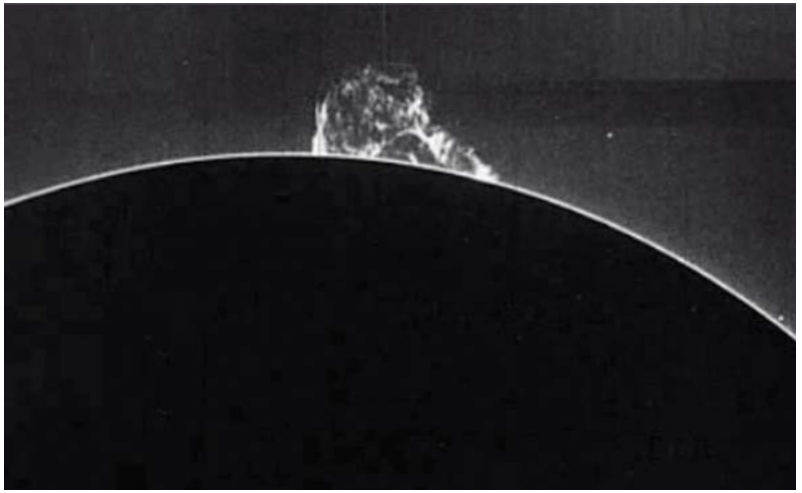


Image extraite du film de Bernard Lyot
Protubérances, 1935-1936-1937
Noir et blanc, muet, titré, 6'
© Marine Lyot et Observatoire de Paris

En guise de conclusion, Cyril Bazin, chercheur à l'Institut d'Astrophysique de Paris, analyse une éclipse dans un extrait de séquence vidéo de spectres éclairs enregistrés lors de l'éclipse totale du Soleil du 29 mars 2006 en Turquie. C'est à partir des analyses des éléments apparaissant en émission au bord du Soleil quasiment éclipsé (juste avant et juste après la totalité) que Cyril Bazin contribue à l'étude de phénomènes physiques encore mal compris à ce jour.

Bazin a également conçu des expériences d'éclipses artificielles, réalisées au moyen d'un dispositif à disque occulteur, façonné à mon image. Ces occultations, qu'elles soient naturelles (disque lunaire) ou artificielles (depuis Bernard Lyot) suscitent continuellement le développement de techniques d'exploration de nouveaux horizons. Étant donné qu'il demeure nécessaire de simuler ainsi les conditions d'une éclipse totale, le travail de Bazin révèle mon influence continue sur l'astrophysique solaire à ce jour.

* Bernard Lyot, *Étude de la couronne solaire en dehors des éclipses.* Zeitschrift für Astrophysik, vol. 5, 1932, p. 73.

2

ÉCLIPSE
[…]
DIAPHANE

Lily Hibberd
Éclipse […] diaphane, 2015
Scénographie provisoire de l'installation vidéo au Musée des arts et métiers

Lily Hibberd
Image extraite de la vidéo *Éclipse […] diaphane*, 2015

LES CHASSEURS DE LUMIÈRE
4,57 milliards d'années et 170 ans (2015)

Je suis une éclipse solaire totale. Je suis un événement qui ne surgit que rarement sur la Terre. Je suis un sujet de ravissement, de mystère et d'étude scientifique. Quand la nouvelle Lune est parfaitement alignée avec le Soleil, son ombre est projetée sur la Terre. De votre position sur Terre, la Lune paraît momentanément avoir la même taille que le Soleil. Se rejoignant sur une trajectoire étroite, la Lune et le Soleil parcourent un arc de cercle au-dessus de la surface de la Terre. Finalement, j'atteins ma totalité. Que reste-t-il à voir lorsque le Soleil est occulté ? Le ciel s'assombrit mais cela ne ressemble en rien à la nuit. Une étrange lueur plane dans le ciel, une aura, la lumière de la couronne solaire. Alors que la lumière intense du Soleil lui-même trouble habituellement votre perception de son atmosphère à la luminosité bien plus faible, la couronne solaire, l'ombre de la Lune dévoile cette lumière subtile. De même, des étoiles invisibles durant le jour se révèlent dans ce ciel crépusculaire.

La lumière autour de moi est si éphémère qu'un seul nuage peut l'effacer : un rideau tiré à jamais sur le phénomène lumineux le plus intense, bien que fugace, que l'on puisse imaginer. La couronne solaire est comme un voile diaphane qui semble encercler les contours du Soleil. Au milieu du XIX^{e} siècle, François Arago s'interrogea quant à la nature et l'existence de l'atmosphère du Soleil, décrivant la vision

Lily Hibberd
Image extraite de la vidéo *Éclipse […] diaphane*, 2015
Tournage de Johan Heini Nielsen et Bárður Gunnarstein Nielsen

de « nuages flottants dans l'atmosphère diaphane dont le Soleil est entouré ».* Au moment de la totalité, c'est mon atténuation de la lumière du Soleil qui permet de voir l'atmosphère translucide de la couronne solaire, « le diaphane ». Mon ombre fait apparaître un écran cosmique sur lequel est projetée une lumière autrement invisible ou inconnue. Comme l'apparition d'images sur un écran de cinéma dans une salle obscure, j'illustre l'inexplicable, l'invisible et l'inconnu. Le temps tel que vous le connaissez semble suspendu. Pourtant, c'est seulement l'illusion du passage du temps qui est effacée. Car le Soleil, qui gouverne votre perception du temps, a disparu, peut-être à jamais, et l'instant de ma totalité semble ainsi durer sans fin.

* François Arago, *L'Astronomie populaire*, Gide et J. Baudry, Première édition, 1856 (Tome 3), pp. 613-624.

Lily Hibberd
Image extraite de la vidéo *Éclipse [...] diaphane*, 2015

Lily Hibberd
Image extraite de la vidéo *Éclipse [...] diaphane*, 2015

TOTALITÉ
L'ÉTERNITÉ EN UN INSTANT
Kate Russo

Ma première expérience de totalité – j'étais en train de la vivre. C'était simplement… ce sentiment menaçant. Je le sentais dans ma poitrine… Je ne savais pas à quoi m'attendre – c'était tout juste en train de se produire. Et puis « Ô mon Dieu, nous y voilà ! »

La totalité, c'est l'éternité dans un moment qui existe à la lisière du jour et de la nuit ; entre l'obscurité et la lumière. C'est là que nous sommes véritablement vivants, sans voix et en paix avec nous-mêmes. Nous sommes liés à tous et à tout. Pour nous chasseurs d'éclipse, la première éclipse est un déclic puissant qui nous transforme en profondeur. On ne fait pas que voir une éclipse totale. On en fait l'expérience. On s'y trouve immergé. La première expérience de totalité marque le jour où *nous naissons pleinement à la vie*. La totalité devient ensuite le battement de cœur qui rythme nos existences.

Nous remarquons le bavardage de nos semblables à nos côtés – une multitude de langues communiquant toutes la montée de l'excitation. Nous remarquons la Lune par son absence – un objet déplaçant la lumière du Soleil, qui disparaît lentement.

Nous remarquons la lumière, qui ne ressemble à aucune autre lumière que nous ayons jamais vue. Les ombres jouent des tours à notre esprit. La baisse de température nous fait frissonner. Mais nous frissonnons également parce que nos sens primitifs sont en état d'alerte maximale face à quelque chose qui n'est pas naturel. Dans les quelques instants qui précèdent la totalité, un assombrissement menaçant du ciel est perceptible. Nous ressentons une excitation teintée de terreur, voyant le monde tel que nous le connaissons rapidement englouti dans un chaos de ténèbres inconnues. Nos esprits primitifs se demandent si le Soleil réapparaîtra jamais. Le règne animal sombre dans un silence absolu.

Lily Hibberd
Image extraite de la vidéo *Éclipse [...] diaphane*, 2015

Nous y voilà. Jamais auparavant nous n'avons vu quoi que ce soit d'aussi beau et peu naturel à la fois. Des perles de lumière émanent des contours du trou béant dans le ciel, puis disparaissent. Beaucoup d'entre nous crient d'émerveillement, de peur et d'étonnement inattendus. Nous sommes dans un autre monde, un autre univers, où n'existe pas de Soleil et

où tout est à l'envers. Le temps ralentit et semble suspendu. Nous retenons notre souffle, nous avons oublié comment respirer. Le monde qui nous est si familier cesse d'exister. Nos yeux s'habituent lentement à l'étrange obscurité et des corps étrangers apparaissent – des planètes, des étoiles. La couronne argentée est visible, irradiant vers l'extérieur comme les pétales d'une fleur sublime qui puiserait ses origines au cœur même de l'univers. C'est tout simplement la plus belle chose que nous ayons jamais vue. Tandis que nous nous tenons dans un silence stupéfait dans l'ombre de la Lune, l'univers nous apparaît en trois dimensions. C'est comme si nous pouvions lire dans nos âmes. Le secret, c'est le temps – il est la clé qui donne accès à notre âme. Nous comprenons soudainement qu'il nous faut user du temps avec sagesse, le respecter et le savourer. Le fait que l'univers ait partagé ce secret avec nous nous remplit d'humilité.

Kate Russo a observé l'éclipse totale du 20 mars 2015 en tant qu'experte officielle pour les Îles Féroé, dans l'obscurité profonde d'une couche nuageuse malheureusement épaisse.

Télescope de Léon Foucault de 1860
Observatoire de Paris. Photo S. Pelly

VOYAGE VERS UN SOLEIL NOIR
4,57 milliards d'années et 15 ans (1860)

Je suis le télescope de Léon Foucault. J'ai été construit en 1860 et je suis le plus petit des deux télescopes que Foucault a conçus cette année-là. Je possède un miroir parabolique de quelques 20 centimètres de diamètre, que Foucault a confectionnée en utilisant une technique spéciale, conçue par ses soins pour parfaire sa courbure. Quelques mois seulement après ma construction, j'ai fait partie d'une expédition majeure menée par Urbain Jean Joseph Le Verrier en Espagne, à l'occasion de la mission de l'Observatoire de Paris visant à observer l'éclipse solaire totale du 18 juin 1860. Foucault lui-même était présent pour photographier l'éclipse. Ses images n'ont malheureusement jamais été publiées et les photographies ont été perdues.

Mais le travail photographique de Foucault ne constituait pas la raison de mon périple. J'étais dans les mains d'autres astronomes, tout comme mon grand frère de 40 centimètres de diamètre, utilisé par l'astronome français Jean Charcornac pour observer précisément l'éclipse et transcrire ses observations au travers d'esquisses et de notes. La mission accomplie, je suis retourné à l'Observatoire de Paris, où j'ai prêté assistance aux astronomes dans leur observation du ciel nocturne pendant de nombreuses décennies. Mais aujourd'hui encore, je considère que le spectacle de l'éclipse totale du Soleil constitue l'apogée de mon existence.

L'ÉCLIPSE TOTALE DU SOLEIL DE 1860 À LA FAÇON DE LÉON FOUCAULT, PHYSICIEN DE L'OBSERVATOIRE

William Tobin

Si fugitif, si grandiose et si rare ! Nous, les membres de l'expédition de l'Observatoire de Paris, n'avons à regretter ni le long voyage en Espagne ni les fatigues vécues pour assister au moment solennel de ce 18 juillet. Le corps opaque de la Lune est passé exactement au-devant du Soleil et une nuit exceptionnelle de trois minutes a régné en plein jour.

Les 33 caisses d'instruments de notre expédition ont quitté Paris le 28 juin. Grâce à la rapidité du chemin de fer, elles se trouvaient quelques jours plus tard dans la gare de Tudela, au pied du massif de Moncayo. C'était sur le flanc de cette montagne, depuis un monastère, que nous avions dessin de scruter l'éclipse. Quelques jours avant la date fatidique notre observatoire était installé, avec ses pendules et lunettes, et surtout deux nouveaux et puissants télescopes de ma propre conception, munis de miroirs de verre argenté de 20 et 40 centimètres d'ouverture. La veille de l'éclipse, la montagne se retrouva enveloppée par les nuages. Au monastère on sonnait la cloche pour rallier les voyageurs égarés dans le brouillard. Malgré les appréhensions, à l'heure cruciale le beau temps est cependant revenu.

Aux derniers instants avant que ne disparaisse le Soleil, des ombres vagues et serpentantes circulaient sur le sol. C'était là un phénomène de pure optique, dû au mince filet toujours visible de la surface incandescente de l'astre. Ces derniers

Lily Hibberd
Image extraite de la vidéo *Éclipse […] diaphane*, 2015

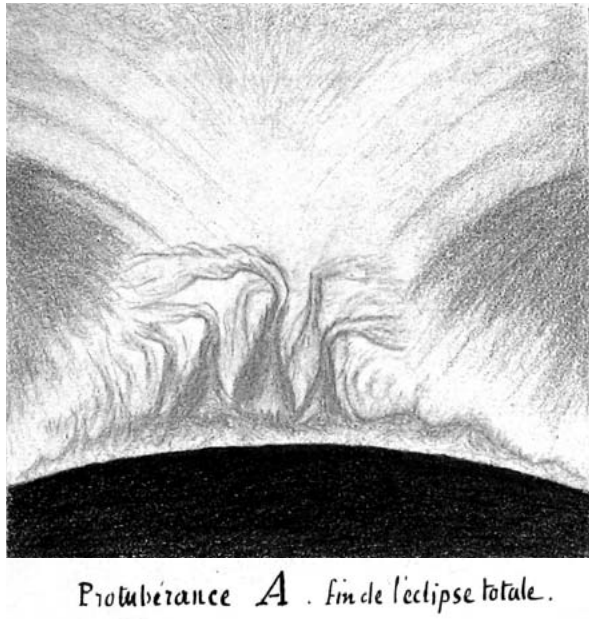
rayons se sont éteints et la scène a changé brusquement. La Lune apparaissait tout entière d'un noir absolu et s'entourait d'une belle auréole d'un blanc pur dont la douce clarté trahissait encore la présence d'un ardent foyer de lumière. On distinguait les traînées lumineuses de la couronne qui allaient en divergeant dans tous les sens, et dont l'intensité graduellement décroissante se perdait insensiblement dans le fond ardoisé du ciel. Ça et là se montraient Jupiter, Vénus et des étoiles brillantes. L'obscurité était incomplète. Au zénith le ciel était d'un gris foncé, à l'horizon rampaient des teintes ardentes et cuivrées.

Pendant ce temps, les astronomes se préservaient bien de la tentation de regarder ce qui se passait ici-bas sur Terre. Chacun avait sa besogne afin d'employer fructueusement les quelques instants de l'éclipse. Les uns observaient les cornes effilées du Soleil. Leur disparition ayant été régulière

et nette, on en juge que la Lune est dépourvue d'atmosphère. D'autres notaient les moments de début et de fin de l'éclipse, pour pouvoir améliorer les tables astronomiques. Un autre cherchait les petites planètes voisines du Soleil prédites par M. Le Verrier, mais n'en trouvait pas. Des appendices rougeâtres de formes variées et irrégulièrement distribués sur le contour de la Lune avaient été découvertes pendant l'éclipse de 1842. Alors, aux télescopes de 20 et 40 cm on s'activait à mesurer ces protubérances au moyen d'un oculaire spécial imaginé pour la circonstance. Comme ils se sont déplacés avec le Soleil, ils font donc décidément partie intégrante de l'astre et ne sont point liés à la Lune. Moi, Léon Foucault, j'ai réussi à capturer des images photographiques de l'auréole au moyen de plaques très sensibles à collodion humide, préparées quelques instants avant la pose et développées peu après.

Pour les éclipses futures, les observations seront plus fructueuses encore, et tant de questions que nous agitons aujourd'hui finiront par trouver leur solution. Mais l'aspect que revêt la nature au moment suprême d'une éclipse totale de Soleil n'en restera pas moins l'un des plus beaux spectacles qui puissent sortir de l'ordre naturel des choses pour s'offrir à l'admiration des hommes.

Texte réalisé par William Tobin, inspiré par les écrits de l'époque, et notamment le feuilleton de Léon Foucault paru dans le *Journal des débats* du 1er septembre 1860.



Jean Charcornac
Esquisse de la protubérance A,
Description des objets lumineux observés par M. Chacornac en dehors du disque solaire pendant l'Eclipse totale de cet astre du 18 juillet 1860 avec un Télescope en verre argenté de 40 centimètres de diamètre.
Bulletin de l'Observatoire impérial de Paris, septembre 4, 5, 6, 7 & 8, 1860.

3

AU-DELÀ DE LA VITESSE DE LA LUMIÈRE

Lily Hibberd
Le mètre, 2011
Sculpture en bronze coulé
100 x 5 x 3 cm
Photo Alex Lyne

LE MÈTRE
4,57 milliards d'années et 166 ans (2011)

Je suis le mètre. J'ai été conçu comme une unité de base de longueur à la fin du XVIII[e] siècle. Suite à ma conception, j'ai été utilisé comme moyen absolu de mesurer l'espace. Aujourd'hui, je suis de nature relative, car depuis 1983 mon amplitude est déterminée en fixant la valeur numérique de la vitesse de la lumière dans le vide à exactement 299 792 458 mètres par seconde. Cependant, j'ai été réincarné en œuvre d'art à partir d'un morceau de bois pétrifié que Lily Hibberd a trouvé par hasard dans son jardin. Bien que considérablement pourri, le morceau de bois portait une série de fines lignes tracées à intervalles réguliers de six centimètres. On ne trouve aucune explication à ce phénomène. Cette mesure est arbitraire, tout comme moi, le mètre. Aujourd'hui, quelle est donc mon utilité ? On pourrait dire que j'incarne l'illusion de tout système de mesure, y compris celle du temps.

Mécanisme à roue dentée utilisé dans l'expérience
de mesure de la vitesse de la lumière réalisée par Léon Foucault en 1862
Observatoire de Paris. Photo Dornac

ENTRE LE MÈTRE ET LA MESURE DE LA VITESSE DE LA LUMIÈRE

Suzanne Débarbat

L'Assemblée Nationale française, issue de la Révolution de 1789, confie l'étude d'un système unifié des poids et mesures à l'Académie des sciences. Le principe en est adopté dès 1790 et, en 1791, sur proposition de cette académie, le mètre devra être déterminé comme la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre. À la suite de l'adoption, par décret du 26 mars 1791, l'Académie est chargée de l'exécution des mesures sur le terrain; deux astronomes les entreprennent dès l'année suivante. Les circonstances, et les difficultés du moment, contraignent, en 1795, la Convention du Mètre (décret du 1er août 1793) de définir, à titre provisoire, la longueur du mètre à partir de mesures antérieures de la Méridienne de France (1739/1740) : 3 pieds 11.442 lignes de la Toise de l'Académie, renommée Toise du Pérou, en raison de son emploi pour des mesures près de l'équateur terrestre.

Le Citoyen Lenoir réalise le Mètre provisoire en 1795.

L'achèvement de l'opération, de Dunkerque à Barcelone, deux lieux au niveau de la mer, réunit à Paris des représentants de pays européens en septembre 1798. Répartis en commissions, ils étudient et contrôlent les résultats et fixent la longueur du mètre définitif à 3 pieds 11.296 lignes de la Toise du Pérou.

Lily Hibberd
Le mètre, 2011
Sculpture en bronze coulé
100 x 5 x 3 cm
Photo Alex Lyne

Le Citoyen Lenoir réalise le Mètre définitif en 1799.

L'étalon en platine correspondant est légalisé par le Corps législatif selon la Loi du 19 frimaire an VIII (10 décembre 1799). Les traditions résistent… et c'est seulement par la loi du 10 juillet 1837, applicable au 1er janvier 1840, que le Système métrique devient obligatoire. Pour ses travaux, Lenoir a également réalisé un comparateur permettant le contrôle de la longueur de différents mètres et/ou de les comparer à d'autres étalons de mesures françaises ou étrangères. À noter le caractère décimal, le plus important, du système ainsi défini.

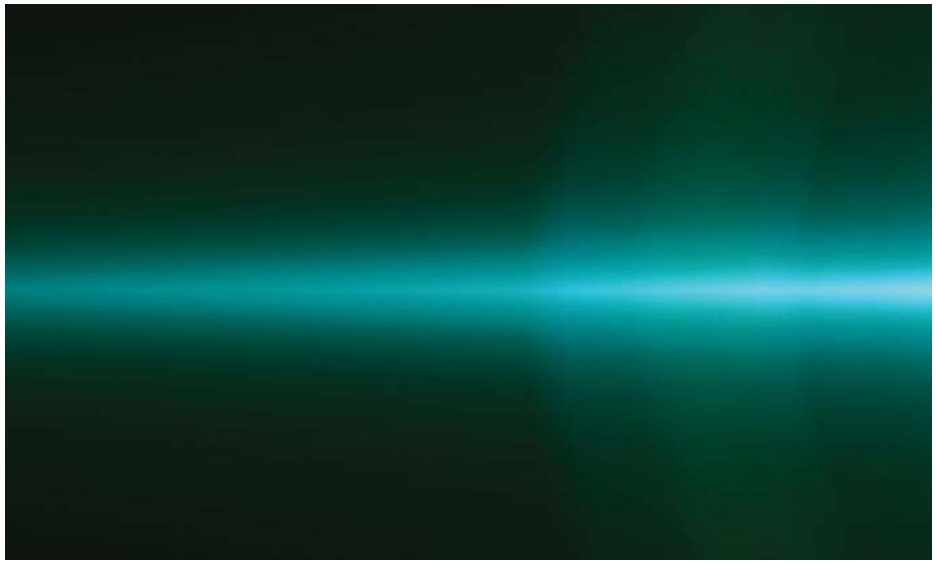
Le Système métrique décimal.

L'évolution des techniques et des idées conduit à l'internationalisation de ce système avec la création, en 1875, de la Convention du Mètre et du Bureau international des poids et mesures localisé à Sèvres. La fabrication des étalons du mètre en platine irridié intervient au Conservatoire National des arts et métiers, avec choix de l'un d'entre eux comme référence internationale. L'étalon international du mètre est déposé avec le kilogramme, au Pavillon de Breteuil.

Les progrès de la physique conduisent, en 1960, à une nouvelle définition du mètre liée à la longueur d'onde dans le vide de l'atome de krypton 86. Pour le temps, l'unité fondamentale, la seconde, 86 400e partie du jour solaire moyen, est conservée par des horloges artificielles ou garde-temps. Les progrès de l'astronomie font apparaître (milieu des années 30 du XXe siècle) des fluctuations de la durée du jour dans le même temps que se développent des garde-temps à quartz conduisant, en 1967, à fonder cette unité de temps sur un phénomène physique, relevant du domaine des fréquences.

La seconde est la durée de 1 192 631 770 périodes de la radiation correspondant à une transition du césium 133.

Nouvelles avancées de la physique dans le domaine de la lumière et de sa vitesse ; en 1975, suite à des mesures émanant de cinq laboratoires - dont celui primaire du Temps/Fréquences de l'Observatoire de Paris – la vitesse de la lumière prend, au niveau international de la 15e Conférence générale des poids et mesures, la valeur 299 792 458 m/s ; cette valeur



Lily Hibberd
Image extraite de la vidéo *La chouette de Minerve et moi,* 2015

Lily Hibberd
La vitesse de la lumière, 2014
Photographie numérique réalisée à partir d'une prise de vue de l'expérience de Léon Foucault tirée de la collection du Musée des Arts et Métiers

numérique prend rang de constante fondamentale, devant demeurer inchangée dans l'avenir. Une nouvelle définition du mètre en découle. Le mètre est la longueur du trajet parcouru dans le vide par la lumière pendant une durée de 1/299 792 458 de seconde.

Que penserait le poète Lamartine (1790-1869) s'il lisait ces lignes, lui qui avait écrit :

Ô temps! Suspends ton vol, et vous, heures propices !
Suspendez votre cours :
Laissez-nous savourer les rapides délices
Des plus beaux de nos jours !

Quant aux différentes définitions du mètre, leurs réalisations conservent – dans la limite des erreurs affectant chacune d'elles – une longueur cohérente avec celle de 1799 fondée sur la Toise du Pérou.

Lily Hibberd
Au-delà de la vitesse de la lumière, 2015
Scénographie provisoire dans la salle de la tour de la chapelle,
Musée des arts et métiers

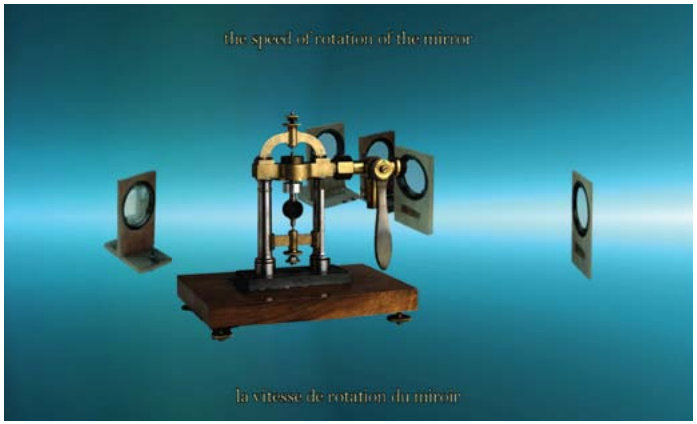
UNE MESURE ABSOLUE
4,57 milliards d'années et 17 ans (1862)

Triptyque autour de l'expérience de Léon Foucault sur la mesure de la vitesse de la lumière (1862)

Je suis la lumière en mouvement. Je voyage à 299 792 kilomètres par seconde dans le vide. On suppose ce chiffre constant et rien ne peut excéder la vitesse de ma course. Du moins, aucune expérience n'a jusqu'ici prouvé le contraire.

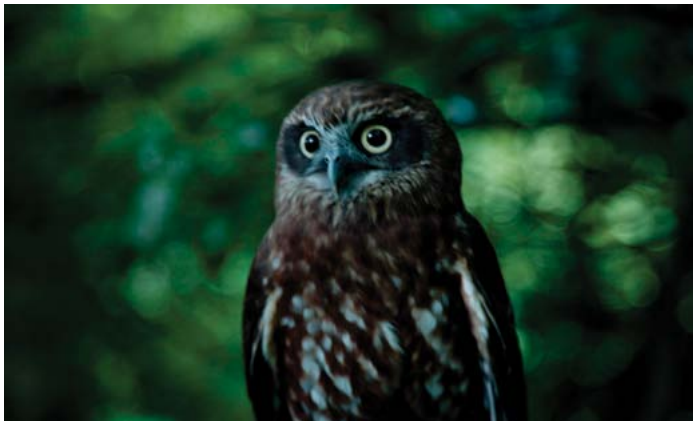
Ma vitesse a été mesurée un nombre incalculable de fois, mais malgré l'extrême précision de la technologie actuelle, il demeure toujours une marge d'erreur minime. Galilée fut le premier à supposer que ma vitesse puisse être d'ordre fini. Pour vérifier son intuition, il tenta en vain une expérience utilisant une lanterne clignotante. En 1676, les résultats des calculs d'Ole Rømer concernant les périodes d'éclipse planétaire des satellites de Jupiter ont permis une estimation approximative de ma vitesse. Enfin, au milieu du XIX^{e} siècle, j'ai été observée dans le laboratoire d'Hippolyte Fizeau et Léon Foucault, qui ont réussi à établir la différence entre ma vitesse dans l'air et dans l'eau. En 1862, Léon Foucault fut finalement le premier à effectuer une mesure de laboratoire précise de ma vitesse, l'établissant à 298 000 kilomètres par seconde.

Cette installation en trois volets présente l'histoire envoûtante de la manière dont je fus capturée et transformée en un phénomène absolu et mesurable. Dans la vidéo *La chouette de Minerve et moi*, Foucault narre la manière dont il a conçu son expérience par le biais métaphorique du vol de la chouette de Minerve.

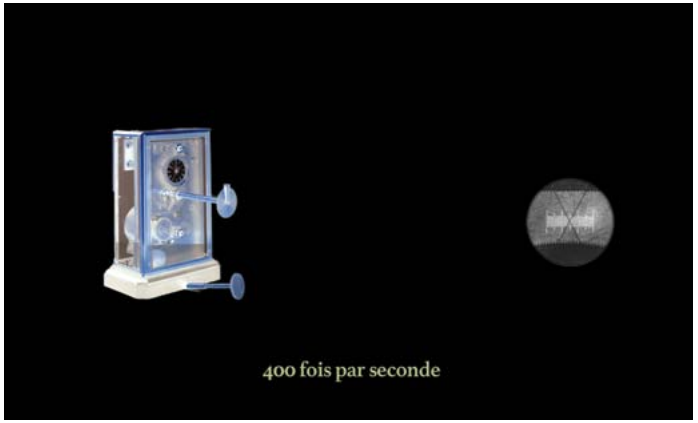


Lily Hibberd et les physiciens de « Extreme Light »
Image extraite de la vidéo *Light in Flight*, 2015
montrant la turbine à miroir tournant utilisée dans l'expérience de mesure de la vitesse de la lumière réalisée par Léon Foucault en 1862.

Lily Hibberd
Image extraite de la vidéo *La chouette de Minerve et moi*, 2015



Lily Hibberd
Image extraite de la vidéo *La chouette de Minerve et moi*, 2015

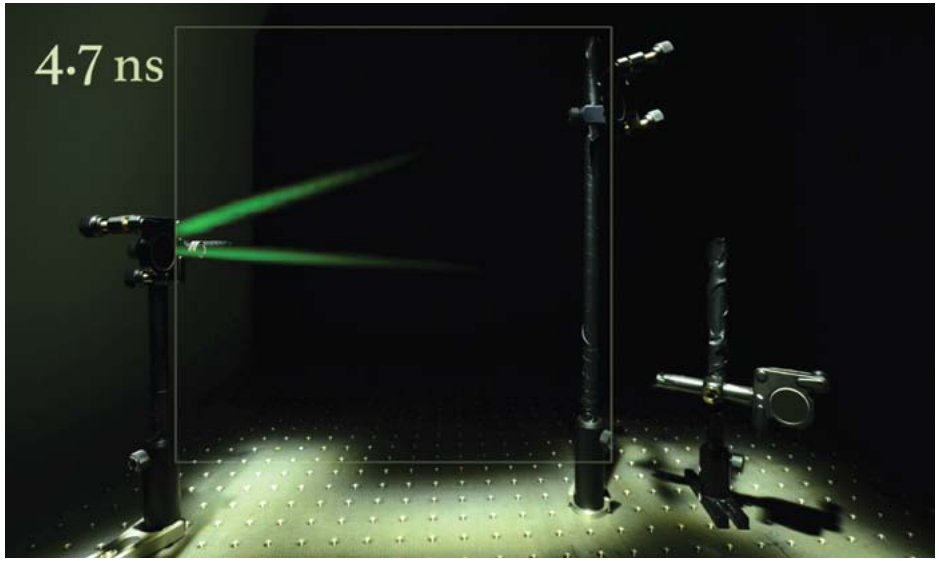


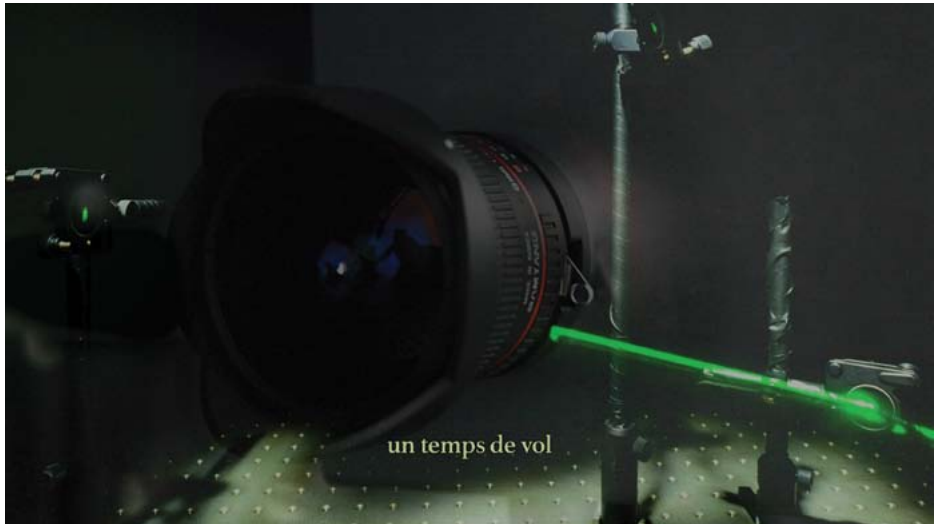
Lily Hibberd et les physiciens de « Extreme Light »
Image extraite de la vidéo *Light in Flight,* 2015, montrant le mécanisme à roue dentée utilisé dans l'expérience de mesure de la vitesse de la lumière réalisée par Léon Foucault en 1862. Observatoire de Paris. Photo Dornac

Turbine à miroir tournant utilisée dans l'expérience de mesure de la vitesse de la lumière réalisée par Léon Foucault en 1862 Observatoire de Paris. Photo J.-M. Kollar

Dans la deuxième vidéo, l'expérience originale de Foucault est reconstituée au moyen d'une caméra ultra-rapide développée par le groupe de recherche Extreme Light de l'Université Heriot-Watt d'Édimbourg. Vous pouvez y voir pour la première fois la lumière en plein vol. Dans la dernière partie du triptyque sont exposés les instruments d'origine fabriqués pour l'expérience de Foucault, issus de la collection de l'Observatoire de Paris, aux côtés d'un héliostat de Silbermann d'époque, issu de la collection du Musée des arts et métiers.

Miroirs et supports utilisés dans l'expérience de mesure de la vitesse de la lumière réalisée par Léon Foucault en 1862 Observatoire de Paris. Photo J.-M. Kollar



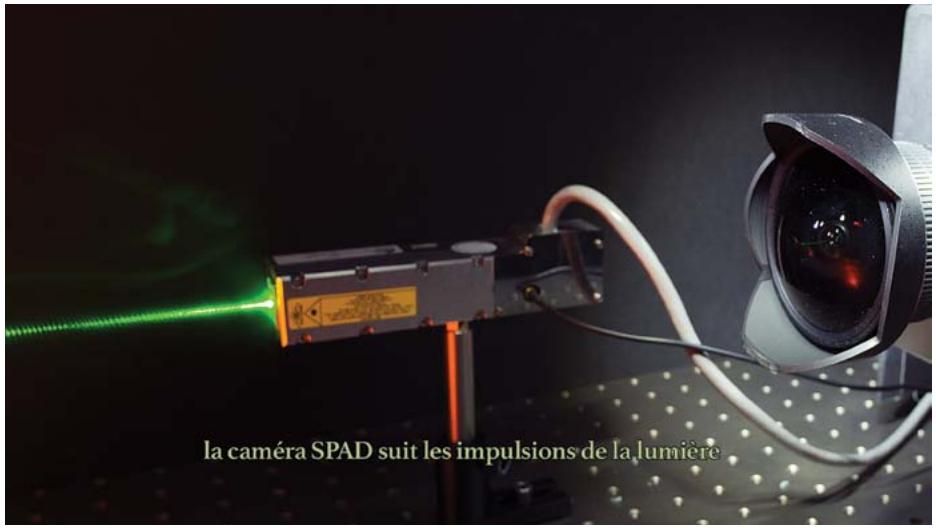


Lily Hibberd et les physiciens de « Extreme Light »
Images extraites de la vidéo *Light in Flight*, 2015

LIGHT IN FLIGHT
Extreme Light

Nous sommes des millions de milliards. Nous faisons tous partie d'un même groupe. Nous sommes unis, avançant tous dans la même direction, à la même vitesse. Tout le monde dans le même peloton – personne ne fait d'échappée, personne n'est laissé derrière. Nous sommes les photons formant une impulsion laser, se propageant dans l'air. Et nous sommes rapides, ah ça oui ! Nous sommes les plus rapides de l'univers, voyageant invariablement à 300 000 km par seconde. En un clin d'œil, nous parcourons trois fois le tour de la Terre.

Depuis longtemps, on essaie de nous arrêter dans notre course effrénée, dans l'espoir de mesurer notre vitesse. Mais il ne s'agit pas d'une tâche facile : nous filons à vive allure ! Certains, au cours du temps, ont tout de même réussi a nous duper pour connaître notre vitesse. Par exemple, dans un parcours imaginé par Léon Foucault en 1862, on nous a envoyés nous balader dans une série de miroirs avant de nous faire revenir par où nous étions arrivés. Mais à notre grande surprise, à notre retour, le miroir tournant de Foucault avait légèrement changé d'orientation, et nous avons été déviés dans une autre direction ! C'était une technique bien astucieuse, car notre direction finale a permis à Foucault de calculer combien de temps nous avions passé dans son dédale de miroirs, donc à quelle vitesse nous allons. Chapeau, Monsieur Foucault !



Lily Hibberd et les physiciens de «Extreme Light»
Images extraites de la vidéo *Light in Flight*, 2015
Image ci-dessus réalisée à partir d'une prise de vue par Daniele Faccio

Ces jours-ci, il devient de plus en plus difficile de passer inaperçus. En effet, bien que nous soyons un groupe avec une très forte cohésion, certains d'entre nous se heurtent parfois à des obstacles sur notre passage. Des molécules d'air flottant par-ci par-là. Quand l'un de nous entre en collision, il y a sortie de route et un photon est dévié. Avec lui, il emporte de l'information sur où nous sommes et où nous allons.

Normalement, pas d'inquiétude : un photon par lui-même est très dur à détecter, et les sorties de route sont peu fréquentes parmi notre groupe. Mais maintenant, avec une caméra « SPAD »* , la caméra ultra-rapide et ultra-sensible développée par les chercheurs du groupe Extreme Light à Édimbourg, il est possible de détecter tous ces photons qui sont déviés lors de collisions. Ce que cela veut dire ? Avec cette caméra, il est possible de suivre notre parcours : où nous sommes, où nous allons, et à quelle vitesse !

Plus question de passer incognito, et plus besoin d'astuces indirectes pour mesurer notre vitesse : nous nous faisons désormais filmer en cours de vol, filant dans l'ingénieux parcours de Foucault, alors que nous nous propageons à toute vitesse dans l'air. Grâce à l'équipe Extreme Light, vous pouvez observer pour la première fois nos déplacements à la vitesse de lumière.

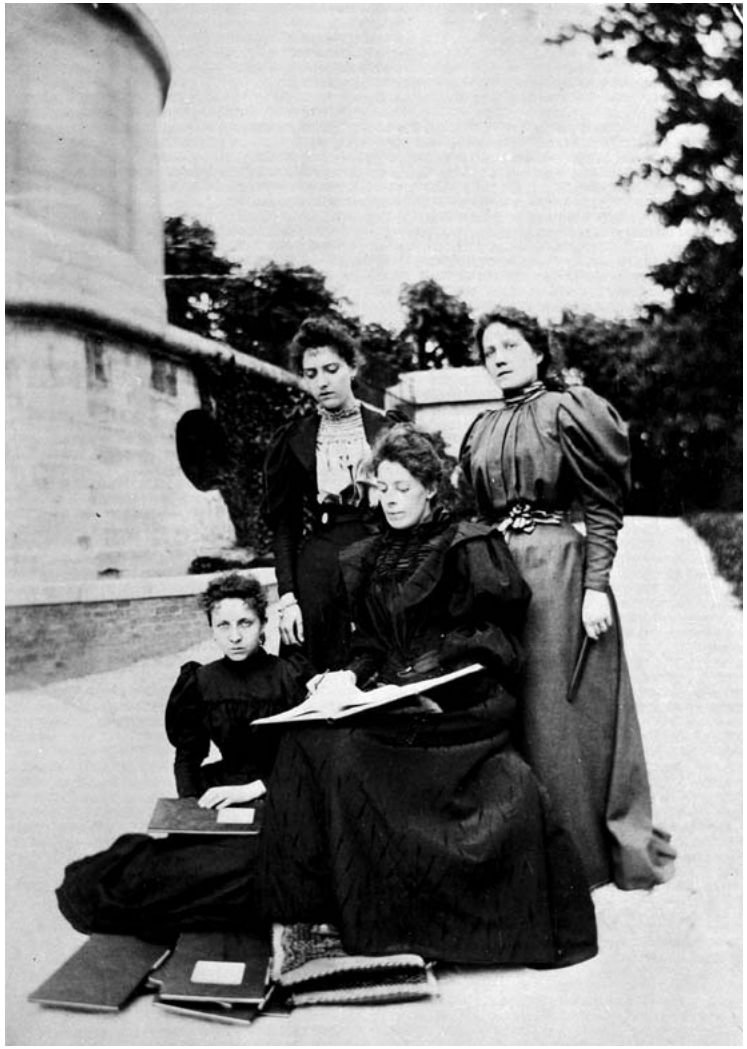
* SPAD: single-photon avalanche diode.

β

β PERSEI

Lily Hibberd

Paris
Galerie de Roussan
2015



Les dames du Bureau de mesures de la Carte du ciel vers 1894, dans l'allée du jardin. Observatoire de Paris

LES ÉTOILES ENTRE OUBLI ET MÉMOIRE ÉCLIPSÉE

Lily Hibberd

β Persei est une exposition autour de l'histoire méconnue des femmes astronomes de l'Observatoire de Paris, dont *β Persei*, un type d'étoile binaire à éclipses, qui agit comme une métaphore de cette histoire cachée. Pour l'exposition, Lily Hibberd présente une série de fragments de photographies représentant des femmes de l'Observatoire réalisée en peinture et pigment photoluminescent sur miroirs optiques, ainsi que « Sur les traces de Vénus », vidéo allégorique faite en collaboration avec Suzanne Débarbat, astronome émérite de l'Observatoire de Paris. *β Persei* retrace le parcours de femmes ayant travaillé à l'Observatoire de Paris, de sa fondation en 1667 jusqu'à la fin de la seconde guerre mondiale. Environ trente portraits, de peinture et de pierre, décorent les murs et les allées du bâtiment. De ceux-là, seulement trois représentent des femmes : la statue de Nôtre-Dame de dessous Terre, une fresque dépeignant le parcours de Vénus et un plâtre d'une tête de femme découvert par hasard dans le potager de l'Observatoire par Lily Hibberd.

Sacrés, profanes, anonymes ; ces messages chiffrés occupent la place de femmes qui auraient dû être commémorées. Vénus se démarque quelque peu : lorsque, telle une éclipse, elle passe devant le disque solaire, elle n'apparaît que rarement et brièvement, comme une étoile sombre sur la face du Soleil. Son apparition temporaire a historiquement fourni aux astronomes les premières estimations réalistes de la taille du

Soleil, alors qu'aujourd'hui elle est utilisée dans la recherche des exoplanètes. En tant que telle, Vénus, dans son trajet, est une éclipse qui confère de la sagesse aux hommes sans mettre la gloire du Soleil au second plan. Que cette fresque ait été installée à l'aube de l'âge des Lumières n'est pas une simple coïncidence, en effet, c'est seulement à partir du milieu du XVIII[e] siècle que les femmes astronomes ont été pour la première fois recensées dans les registres de l'institution. Avant cette époque, elles restent dans l'obscurité.

Des traces ont donc été récupérées, à partir desquelles Lily Hibberd dessine une histoire en représentant une femme pour chacune des douze grandes étoiles de la constellation Persée.

β Persei, située à peu près à 90 années-lumière de la Terre, est la plus célèbre de toutes. La première de ce genre à être découverte par les astronomes, elle comprend deux étoiles placées en rotation réciproque et gravitationnelle. D'un point de vue terrestre, l'étoile primaire est éclipsée tous les trois jours par l'une de ses comparses la moins brillante, causant la diminution considérable de sa luminosité pour plusieurs heures. Cette comparse est connue sous le nom d'Algol, ou « Gorgone de Persée », de l'arabe « al-goul » (ghoul). Les Anciens croyaient que *β* Persei était l'œil du serpent orné Gorgon Medusa, dont le regard avait le pouvoir de changer les mortels en pierre, son obscurcissement étant un signe avant-coureur de malchance.

L'histoire négligée des femmes astronomes de l'Observatoire de Paris hante le cosmos : ces femmes demeurent présentes bien qu'éclipsées dans la mémoire collective.

Nôtre-Dame de Dessous Terre
Peinture acrylique sur miroir optique
11 cm de diamètre
À partir d'une photo de D. Monseigny, Observatoire de Paris

L'éclipse d'un objet est cependant une opportunité de s'en souvenir. C'est aussi un moyen de comprendre la binarité de l'oubli et de la mémoire : l'effacement de la mémoire est une réalité qu'il est nécessaire de reconnaître et de comprendre en son plein droit.

Aujourd'hui, un nombre significatif de femmes occupent des postes de direction dans l'institution. La présidente en est l'astronome émérite Suzanne Débarbat, qui, en outre, a fourni un effort important pour mettre son sujet en lumière. Ensemble, nous cherchons à définir le passage de Vénus, afin de révéler si ces étoiles oubliées étaient destinées à suivre ses pas.

Extraits de
« LES FEMMES ASTRONOMES EN FRANCE (XIX^{E}-XXI^{E} SIÈCLE) »
par Suzanne Débarbat*

Gabrielle-Émilie Le Tonnelier de Breteuil, marquise du Châtelet (1706-1749)
Peinture acrylique sur miroir optique
7,5 cm de diamètre

Au XVIII^{e} siècle, une femme savante, Gabrielle-Émilie Le Tonnelier de Breteuil, marquise du Châtelet, entreprend en 1744 la traduction en français des « Prinicipia » de Newton, conseillée par de célèbres mathématiciens et encouragée par Voltaire. Cet ouvrage sera publié en 1759, dix ans après sa mort.

* « Savants et inventeurs entre la gloire et l'oubli », CTHS Sciences., 2014

Nicole-Reine Étable de la Brière, Mme Lepaute (1723-1788).
Huile et pigment photoluminescent sur miroir optique
7,5 cm de diamètre

La deuxième moitié du siècle va retenir les noms de trois femmes calculatrices attirées vers l'astronomie par Jérôme Lalande, célèbre astronome. Avec lui, Nicole-Reine Étable de la Brière, (Mme Lepaute), calcule les perturbations de la comète de Halley pour Clairut qui veut prédire la date de son retour (1759). Jusqu'en 1780, elle a ainsi effectué des calculs astronomiques : éphémérides d'objets célestes, éclipse du Soleil de 1764.

Louise du Pierry (1746-1830)
Peinture acrylique sur miroir optique
10 cm de diamètre

En 1799, Lalande rencontre Louise-Élisabeth Félicité Du Pierry (1746-1830), née Pourra de La Madeleine. Ce fut le début d'un grand amour. Lalande, passionné d'astronomie, entraîne son amie dans cette science et l'initie aussi aux calculs.

Dorothée Klumpke (1861-1942)
Huile et pigment photoluminescent sur miroir optique
21 cm de diamètre x 5,4 cm de profondeur

En 1885, l'amiral Mouchez, directeur de l'Observatoire de Paris, propose l'opération internationale de la Carte du Ciel, dont les premières plaques photographiques sont obtenues à partir de 1887. L'amiral Mouchez crée un bureau des calculs entièrement féminin (les salaires sont inférieurs à ceux des hommes) et place à sa tête Dorothée Klumpke (1861-1942), venue des États-Unis étudier à l'École d'astronomie fondée par Mouchez ; elle est la première femme embauchée à l'Observatoire pour des travaux astronomiques.

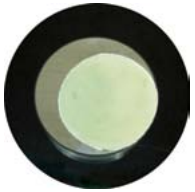
Main d'une femme de la Carte du Ciel
Huile et pigment photoluminescent
sur miroir optique
7,5 cm de diamètre

Main et tête des femmes de la Carte du Ciel
Huile sur miroir optique
7,5 cm de diamètre

Main d'une femme de la Carte du Ciel
Huile sur miroir optique
7,5 cm de diamètre

Femme de la Carte du Ciel avec plaque
Peinture acrylique sur miroir optique
10 cm de diamètre

Edmée Chandon (1885-1944)
Peinture acrylique sur miroir optique
15 cm de diamètre



Rose Bonnet (1894-1973)
Peinture acrylique et pigment photoluminescent
sur miroir optique
5 cm de diamètre

Edmée Chandon (1885-1944) est peut-être la première femme à occuper un poste d'astronome à l'Observatoire de Paris. Reçue première à l'agrégation féminine de mathématiques, elle choisit de venir y travailler. Comme cela est fréquent à cette époque, tant pour les femmes que pour les hommes, elle y est bénévole de 1908 à 1912. À cette date, nommée aide-astronome, elle est affectée au service de l'Heure pour les observations astronomiques de nuit assurant l'établissement de l'échelle officielle de temps. Edmée Chandon, atteinte d'une grave maladie, décède en 1944 sans avoir accédé au grade d'astronome titulaire, malgré ses travaux importants.

Rose Bonnet est née en décembre 1894. Après avoir obtenu sa licence ès sciences, elle est stagiaire non rétribuée à l'Observatoire de Paris en décembre 1919. En 1925, elle est nommée aide-astronome et aussitôt affectée aux observations pour l'heure et la latitude, à l'astrolabe d'Auguste Claude et de Ludovic Driencourt… Simultanément, de 1928 à 1932, elle observe des étoiles doubles à la lunette équatoriale de la tour de l'ouest et publie en 1938 un important mémoire sur ce sujet. Nommée astronome adjoint en décembre [1945], elle dépose en 1952 un dossier de candidature à un poste d'astronome titulaire, sans succès.

Le passage de Vénus
Peinture de pigment photoluminescent et matériel ultra-noir sur un miroir parabolique. 40,5 cm de diamètre.

Allégorie du passage de Vénus devant le Soleil, 1886
Peinture de M. Dupain au plafond de la rotonde Ouest
de l'Observatoire de Paris. Photo Lily Hibberd

VÉNUS ET MARS
DES ÉTOILES DANS LE GENRE

Laurence Bobis

Vénus et Mars sont dans la culture occidentale les figures archétypiques de l'opposition qui structure, depuis au moins le Paléolithique supérieur, les systèmes de représentation : homme et femme, féminin et masculin. Les arts et les lettres explorent en surface leurs attirances et leurs conjonctions, tout en jouant en profondeur sur tous les ressorts de leur antinomie. Et en marquant sur Terre comme au Ciel la suprématie de Mars sur la brillante Vénus...

L'astronomie connaît elle aussi ce couple fondateur. Dans un système de dénomination des corps célestes inévitablement anthropocentrique, l'opposition féminin/masculin a été précisément projetée dans les planètes les plus visibles du ciel nocturne et les plus semblables à la Terre. Notre planète, la 3e en partant du Soleil, est donc encadrée par Vénus, plus proche de notre étoile et la seule à avoir reçu un nom féminin, et Mars, 4e planète du Système solaire. Toutes trois ont par ailleurs le même âge, -4,6 milliards d'années-, proviennent du même nuage tournoyant de gaz et de poussière et appartiennent au groupe des « planètes terrestres. »

Les symboles astronomiques représentant Vénus et Mars sont par ailleurs les mêmes que ceux utilisés en biologie pour désigner le féminin et le masculin : un cercle surmontant une croix ♀ pour la première, un cercle surmonté d'une flèche

Les calculatrices de la Carte du Ciel à l'Observatoire de Paris, fin du XIX^e siècle, au centre de l'image : Dorothée Klumpke. Observatoire de Paris.

pointant vers le nord-est pour le second ♂. L'origine de ces symboles est mal connue, et résulte vraisemblablement d'un processus de stylisation. Le cercle de Vénus représenterait une épure de miroir, celui de Mars, celle d'un bouclier.

Le couple Vénus/Mars illustre en quelque sorte le concept de « valence différentielle des sexes » identifié par l'anthropologue Françoise Héritier dans ses différents ouvrages : dans l'ensemble des faits culturels, le masculin prédomine systématiquement, se voyant assigner un ensemble de valeurs positives. Cette domination se traduit notamment par une confiscation par les hommes de la sphère publique, et partant de la science. Vénus ne brille donc qu'au ciel et sur Terre les femmes sont frappées d'une quasi invisibilité jusqu'au XX^e siècle. Il n'en est que plus remarquable que certaines aient, en astronomie, pu projeter une lueur dans l'ombre portée des astronomes illustres.

Parmi elles, Maria Cunitz (†1664) qui publie en 1630 son *Urania propitia* en deux langues, latin et allemand, tables qui révisent et parfont les Tables rodolphines de Tycho Brahé et Képler, Jeanne Dumée (†1706), autrice en 1680 *d'Entretiens sur l'opinion de Copernic touchant la mobilité de la Terre* qui, bien que salués par le J*ournal des sçavans*, resteront à l'état de manuscrit. Beaucoup de ces femmes astronomes sont aussi des « femmes de », collaboratrices de leurs époux, frère ou père…

Ainsi Sophia Brahe (†1643), sœur de Tycho, Catherina Elisabethe Koopman (†1693), épouse d'Hévélius, Maria Clara Eimmart (†1707), fille de l'astronome et fabricant d'instruments Georg Christoph Eimmart, Thérèse et Madeleine Manfredi, sœurs de d'astronome bolognais Eustachio Manfredi, Nicole-Reine Étable de la Brière (†1788) plus connue sous le nom de son époux, Lepaute, Marie-Jeanne Harlay (†1832), peut-être fille naturelle de Lalande et mariée à son neveu, lui aussi astronome, Caroline Herschel (†1848), sœur de l'astronome anglais. Margaretha Winkelman (†1720), mariée à l'astronome Gottfried, fera la cruelle expérience de sa condition : en dépit de son œuvre personnelle, la mort de son époux manquera signer la fin de sa carrière astronomique et ses demandes pour lui succéder ou continuer ses travaux seront rejetées.

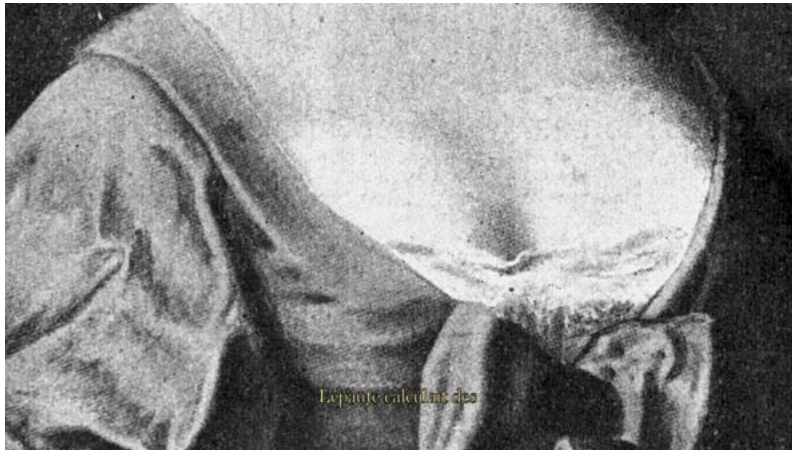
À l'Observatoire de Paris, qui par son architecture austère, quasi militaire, évoque davantage Mars que Vénus, les femmes n'ont fait leur place que tard et sans éclat. L'essor de programmes d'une envergure sans précédent, d'une science d'échelle industrielle, favorise l'embauche de calculatrices, réputées dociles et surtout bon marché. Ainsi le directeur de l'Observatoire de Paris, l'amiral Mouchez, lance son grand

Les calculatrices de la Carte du Ciel à l'Observatoire de Paris, fin du XIX[e] siècle, au centre de l'image Dorothee Klumpke. Observatoire de Paris

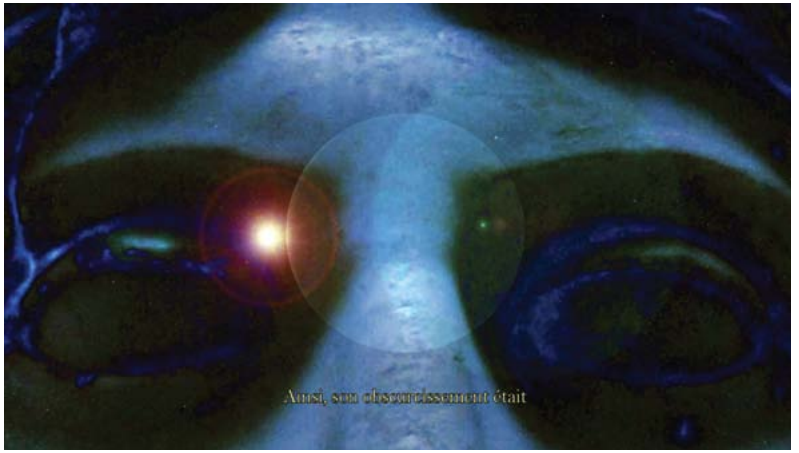
projet de « Carte du Ciel » en 1885 et pense à un atelier de femmes pour réaliser les calculs nécessaires, longs et fastidieux. Dorothée Klumpke (†1942) est placée à la tête du Bureau des calculs créé en 1892, lequel comprend quatre femmes, les « demoiselles de la Carte du Ciel ». Née aux États-Unis, elle est aussi une des toutes premières à obtenir en 1893 un doctorat à la Sorbonne, où les étudiantes étrangères avaient ouvert la voie et représentaient, en 1890, 71,3% des inscrites.

L'accès au statut d'astronome sera plus difficile. Edmée Chandon, aide-astronome en 1912, meurt en 1944 sans avoir obtenu le grade d'astronome titulaire malgré une thèse et d'importants travaux. La première à obtenir ce poste est Renée Herman, entrée à l'Observatoire en 1946 et astronome titulaire en 1965, à 57 ans ; la seconde, Renée Canavaggia obtiendra sa nomination en 1966 à 64 ans…

Aujourd'hui encore les femmes sont minoritaires dans les filières scientifiques en général, et notamment en astronomie et astrophysique. Vénus a toujours mauvais genre.



Lily Hibberd
Images tirées de la vidéo *Sur les traces de Vénus*, 2015



FIRST LIGHT
β PERSEI

Catalogue d'exposition
First Light
Musée des arts et métiers
Paris, France
4 novembre 2015 – 31 janvier 2016

β Persei
Galerie de Roussan
Paris, France
7 novembre – 19 décembre 2015

Présenté dans le cadre de l'Année de la lumière en France (2015) en partenariat avec l'Observatoire de Paris

musée des arts et métiers le cnam

GALERIE DE ROUSSAN

2015 ANNÉE DE LA LUMIÈRE EN FRANCE

l'Observatoire de Paris

Avec la collaboration et textes de
Dominique GENTY, daguerréotypiste et directeur de recherche au CNRS au laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, LSCE-CEA-Orme des Merisiers.
Cyril BAZIN et Gilles MISSONNIER de l'Institut d'astrophysique de Paris.
Daniele FACCIO (directeur) et Geneviève GARIEPY de l'équipe d'Extreme Light, Université Heriot Watt, Édimbourg.
Suzanne DÉBARBAT, astronome titulaire honoraire de l'Observatoire de Paris.

Avec des textes de
Laurence BOBIS, directrice de la bibliothèque de l'Observatoire de Paris.
Marie-Sophie CORCY responsable des collections Communication, Musée des arts et métiers.
Étienne KLEIN, physicien et chef du laboratoire de recherche sur les sciences de la Matière du CEA (LARSIM).
James LEQUEUX, astronome émérite de l'Observatoire de Paris.
Kate RUSSO auteur, psychologue et spécialiste des chasseurs d'éclipse.
William TOBIN, ancien physicien-astronome de l'Université de Canterbury, Nouvelle Zélande.

Australian Government | Australia Council for the Arts
CREATIVE VICTORIA
State Government Victoria

Ce projet est soutenu par le gouvernement de l'État de Victoria (Australie) via son fonds culturel Creative Victoria et par le gouvernement australien via son agence culturelle le Australia Council.

REMERCIEMENTS

Que toutes les personnes qui ont permis la réalisation de cette exposition trouvent ici l'expression de la profonde gratitude de l'artiste, Lily Hibberd, et tout particulièrement :

Musée des arts et métiers
Yves Winkin (directeur), Serge Chambaud (ancien directeur), Céline Ramondou (ancien responsable du département des expositions), Marie-Sophie Corcy, Nathalie Vu-Hong, Céline Daridan, Jamila Al-Khatib, Xavier De Monfort, Agnès Cléquin, Fabrice Noyé, et l'equipe du centre de documentation : Isabelle Taillebourg, Karine Raczynski, Nirina Ramandraivonona et Brigitte Doussot.

Observatoire de Paris
Claude Catala (président de l'Observatoire de Paris), Guy Perrin (vice-président du conseil scientifique), Suzanne Débarbat, James Lequeux, Laurence Bobis, Amélia Laurenceau, Emilie Kaftan, Sabrina Thiery et Fréderique Auffret.

Université Paris Diderot
François Brunet (professeur d'art et littérature), Cristiano Ciuti et Stefano Barbieri (du laboratoire Matériaux et Phénomènes Quantiques).

Institut d'astrophysique de Paris.
Cyril Bazin et Gilles Missonnier.

La conception de l'exposition a largement béneficié des conseils très précieux des personnalités suivantes :
William Tobin, Etienne Klein, Cristiano Ciuti, Dominique Genty et, enfin, nos remerciements les plus chaleureux à Thierry Lalande, responsable des collections d'Instruments scientifiques, Musée des arts et métiers, pour ses judicieux conseils et son encouragement constant.

L'exposition et ce catalogue n'auriant pas pu voir le jour sans l'aide et l'amité de :
La galerie de Roussan, Paris, et Maxime Bugeaud (traduction et assistant de projet). Maud Capelle et Naomi Toth (traduction). Léa Delion (conception graphique). La communauté locale de Vàgur, Suõoroy, îles Féroé : Niels Jacob Eysturberg, Bjartur Vest Joensen, Johan Heini Nielsen et Bárõur Gunnarstein Nielsen, dont la contribution photographique fait apparaître leur conception personnelle de l'éclipse. Marine Lyot, petite-fille de l'astronome Bernard Lyot (droit de reproduction des films). Sunleif Rasmussen (droit de reproduction d'œuvre musicale). Aux Bons Travaux et Trans Pose Agencement (fabrication meubles). Julien Thomas de Trois Lumières Blanches (conception lumineuse). Alberto Bramati (Université Pierre et Marie Curie) et THORLABS, un des principaux mécènes de l'Année Internationale de la Lumière (miroirs optiques). Falconry Scotland (pour la chouette filmée). Acal BFi, France (matériel ultra-noir Metal Velvet), et IDÉA (pigment photoluminescent). Cidre bio fourni par Château de Brouay.

THORLABS souhaite contribuer à identifier, rendre possible et accélérer le développement des technologies photoniques.

TABLE DES MATIÈRES

FIRST LIGHT

Lily Hibberd ..... Je suis la lumière. p.11
Étienne Klein ..... La nuit est-elle vraiment noire ? p.14

1. SOUS UN SOLEIL ÉPHÉMÈRE

1.1 Disparition ou avenir.
Lily Hibberd ..... Je suis le Soleil. p.20
William Tobin ..... Le premier cliché. p.21

1.2 Une durée donnée.
Lily Hibberd ..... Je suis le daguerréotype du Soleil. p.24
Dominique Genty . Mais quel est donc ce miroir d'argent ? p.25
Marie-Sophie Corcy ..... Photographier le ciel. p. 28

1.3 Une histoire éclipsée.
Lily Hibberd ..... Je suis une image dans un livre. p. 32
James Lequeux ..... La naissance de la photographie astronomique. p. 35

1.4 La captation du Soleil.
Lily Hibberd ..... Je suis le coronographe. p. 38

2. ÉCLIPSE [...] DIAPHANE

2.1 Les chasseurs de lumière.
Lily Hibberd ..... Je suis une éclipse solaire totale. p.46
Kate Russo ..... Totalité, l'éternité en un instant. p. 52

2.2 Voyage vers un Soleil noir.
Lily Hibberd ..... Je suis le télescope de Léon Foucault. p. 56
William Tobin ..... L'éclipse totale du Soleil de 1860. p. 57

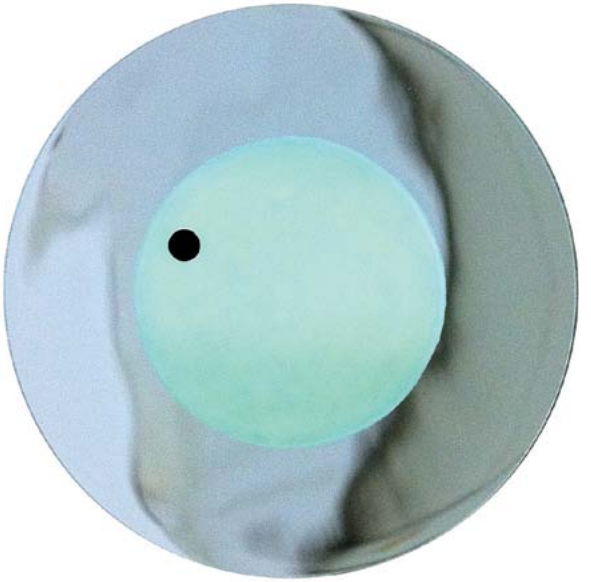
3. AU-DELÀ DE LA VITESSE DE LA LUMIÈRE

3.1 Le mètre.
Lily Hibberd ..... Je suis le mètre. p. 64
Suzanne Débarbat ..... Entre le Mètre et la mesure de la vitesse de la lumière. p. 66

3.2 Une mesure absolue.
Lily Hibberd ..... Je suis la lumière en mouvement. p. 72
Geneviève Gariepy ..... Light in Flight. p. 78

βPERSEI

Lily Hibberd ..... Les étoiles, entre oubli et mémoire éclipsée. p. 84
Laurence Bobis ..... Vénus et Mars, des étoiles dans le genre. p. 98



β PERSEI