

Note sur une forme rare d'arc-en-ciel

Autor(en): **Dufour, Henri**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **25 (1889-1890)**

Heft 100

PDF erstellt am: **10.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-262149>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

NOTE

SUR

UNE FORME RARE D'ARC-EN-CIEL

PAR

Henri DUFOUR,

prof. à la Faculté des Sciences de l'Académie de Lausanne.

 Pl. IV.

Le 10 juin 1889, M. G. de Palézieux a observé de la gare de Rivaz-St-Saphorin, un arc-en-ciel présentant plusieurs caractères exceptionnels et dont il nous paraît intéressant et utile de conserver la description.

Il était 6 h. 10 du soir, le pied droit de l'arc ordinaire était dans la direction du Bouveret, le pied gauche caché par la montagne; l'arc secondaire était visible du côté droit de l'arc ordinaire. Ces deux fragments d'arc paraissaient se mirer dans l'eau et formaient les images $A' B'$ et $C' D'$ des arcs $A B$ et $C D$. Enfin deux fragments d'arcs s'élevaient des pieds des arcs primaires, s'en écartaient et formaient les bandes colorées $A E$ et $C F$, dont la concavité était tournée dans le même sens que celle des arcs primaires. Le fragment $A E$ coupait l'arc secondaire en E , l'ordre de ses couleurs était le même que celui de l'arc ordinaire; le fragment $C F$, parallèle au précédent, s'écartait de l'arc secondaire pour se perdre dans les nuages, ses couleurs étaient celles de l'arc secondaire. Ces arcs étaient aussi réfléchis dans l'eau où ils formaient les images $A' E'$ et $C' F'$ (fig. 1).

Le phénomène entier, dit l'observateur, était très brillant, ce qu'on comprend facilement, puisqu'on voyait à la fois huit arcs ou fragments d'arc tant directs que réfléchis.

L'observateur signale le fait qu'au point de rencontre E du fragment d'arc $A E$ avec l'arc secondaire $C D$, les couleurs disparaissaient, mais que cette région était particulièrement brillante par l'éclairement des gouttelettes d'eau; la nappe d'eau entre Rivaz et Vevey était très calme.

L'explication de ce phénomène est, nous semble-t-il, assez simple, malgré la bizarrerie des apparences.

Nous avons indiqué dans une note précédente, publiée dans le Bulletin ¹, dans quelles conditions un arc-en-ciel peut paraître

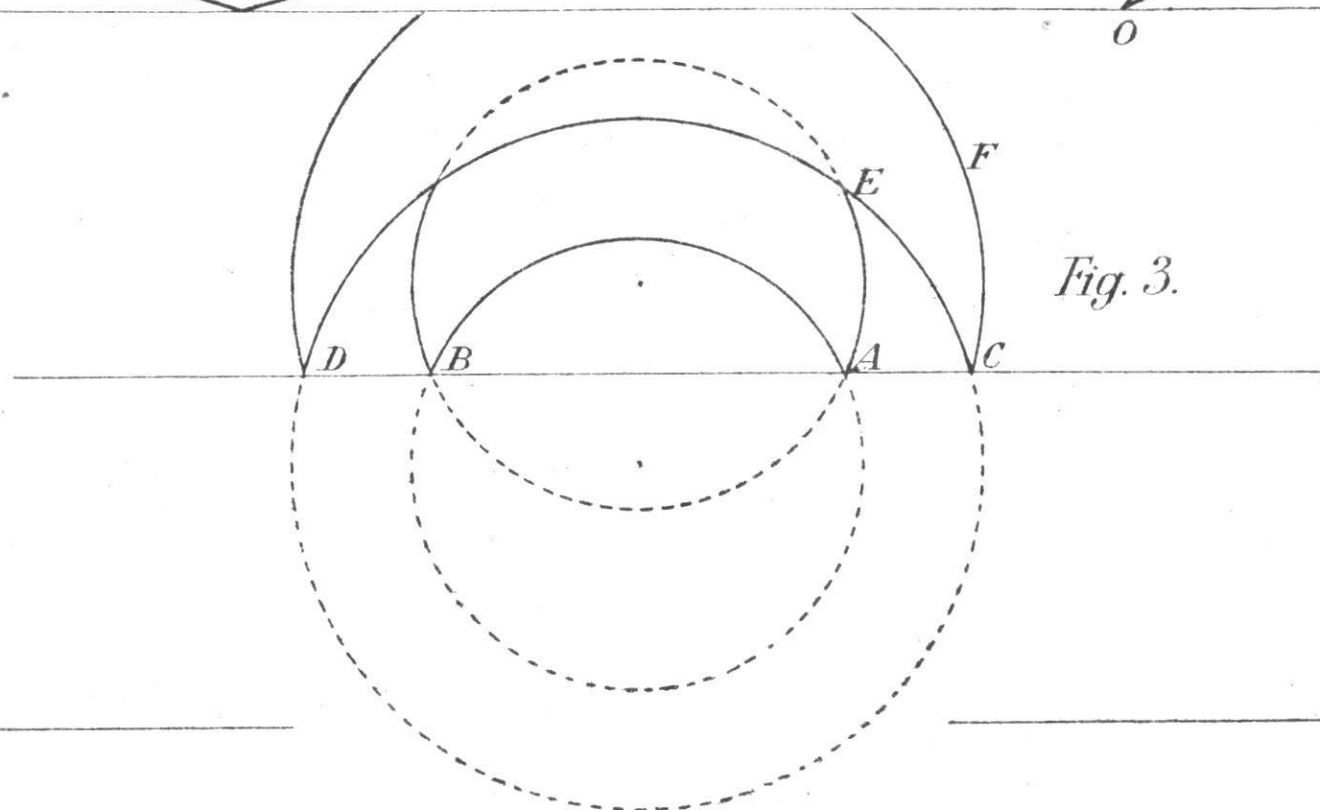
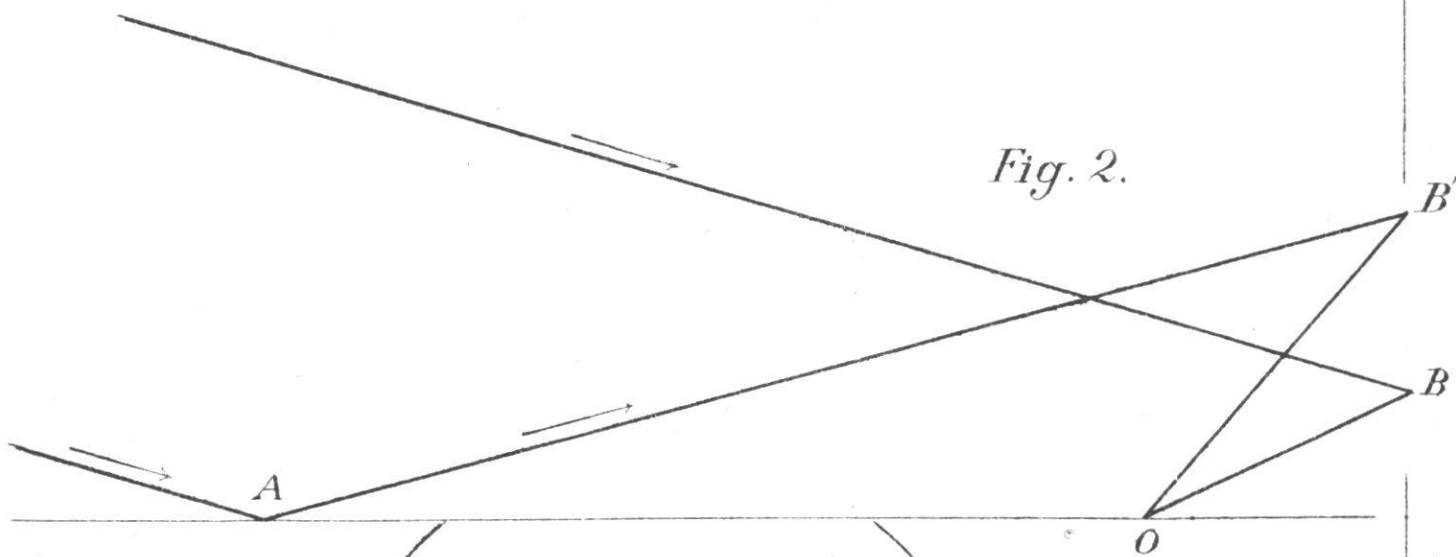
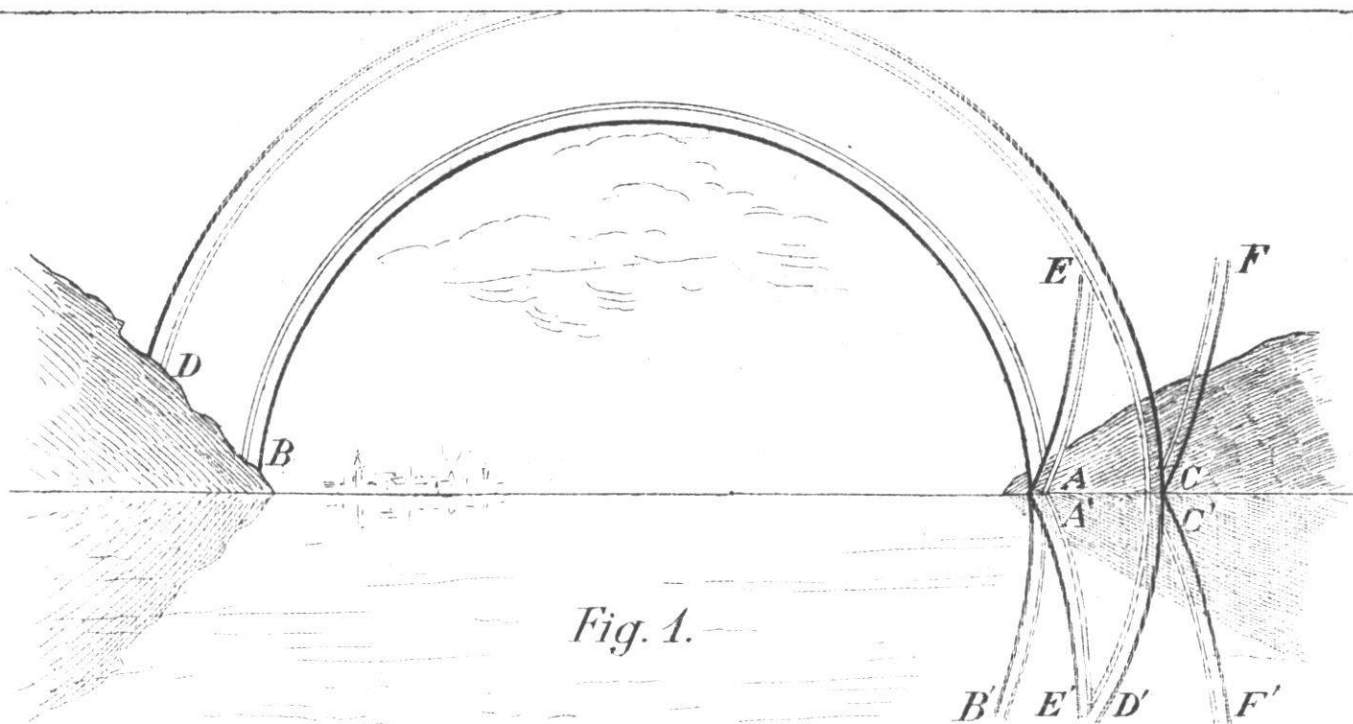
¹ Bull. Soc. vaud. Sc. nat. Vol. XXI, p. 191. — 1886.

réfléchi par l'eau; nous avons démontré que l'arc réfléchi est l'image d'un arc aérien invisible pour le spectateur et qui se produit dans des gouttelettes de pluie situées plus bas que les gouttes qui produisent l'arc direct. Les images réfléchies dans le cas observé par M. de Palézieux s'expliquent de la même manière.

La formation des fragments d'arcs A E et C F est due aussi à la présence de la nappe d'eau et ce phénomène a été observé dans quelques occasions déjà. L'arc A E d'après l'ordre de ces couleurs est un arc primaire et l'arc C F un arc secondaire, ces deux fragments d'arcs appartiennent à des arcs qui auraient un autre centre que celui des deux arcs ordinaires. Au moment de l'observation, le soleil était peu élevé au-dessus de l'horizon, de 15° environ; la surface calme du lac pouvait réfléchir une grande partie des rayons solaires et les renvoyer dans l'atmosphère, ces rayons réfléchis en A, par exemple, sous un angle de 15° (voir fig. 2), éclairaient le rideau de pluie en un point B' situé à 15° au-dessus de l'horizon, comme le soleil lui-même. Ces rayons, après réfraction dans les gouttes de pluie, peuvent revenir à l'observateur en O en formant un angle A B' O de 42° pour l'arc primaire, le sommet de cet arc paraît donc à 57° au-dessus de la surface de l'eau, tandis que le sommet de l'arc direct est produit dans des gouttes de pluie situées en B à une hauteur de $42^\circ - 15^\circ$, soit de 27° au-dessus de la surface de l'eau. Les sommets des deux arcs sont donc distants de 30° , qui est la distance des deux points antisolaires, le point antisolaire vrai situé au-dessous de la nappe liquide et le point antisolaire réfléchi par cette nappe. Il faut donc, pour que le phénomène puisse se produire, qu'il y ait *derrière* l'observateur regardant l'arc, c'est-à-dire entre l'observateur et le soleil, une nappe liquide assez calme pour former miroir, c'est la condition nécessaire pour que les arcs extraordinaires A E et C F puissent se former; tandis qu'il faut qu'une nappe d'eau tranquille soit devant l'observateur, c'est-à-dire entre le rideau de pluie et l'observateur, pour que les images apparentes A' B' C' E' des arcs ordinaires puissent se produire. Il va sans dire que l'explication de l'arc ordinaire de 42° s'applique aussi à l'arc de 50° et l'ordre inverse des couleurs dans les fragments de ces arcs A E et C D prouve que leur formation est bien due à des rayons solaires directement réfléchis par la nappe d'eau et passant au-dessus de l'observateur. La figure 3 donne une représentation, vue de face, des divers arcs directs et produits par réflexion. — On voit que les

deux systèmes d'arcs ayant leurs deux centres sur la même verticale, les arcs extraordinaires ne sont autre chose que les parties des arcs ordinaires qui se formeraient au-dessous de l'eau et qui sont rabattues au-dessus de cette surface.

Il était important de se rendre compte si les conditions requises pour la production du phénomène étaient bien réalisées dans le cas particulier observé par M. de Palézieux. M. le professeur Ch. Dufour a bien voulu déterminer la position exacte que devait occuper le soleil par rapport au lac et à l'observateur au moment de l'observation du 10 juin. La hauteur du soleil au-dessus de l'horizon, le 10 juin à 6 h. 10, était $15^{\circ}.15'$ en tenant compte de la réfraction. L'azimuth du soleil était $72^{\circ}.19'$, il en résulte que la ligne passant par le soleil, l'observateur et le point antisolaire forme, avec le parallèle de Rivaz, un angle de $17^{\circ}.41'$. Cette ligne tracée sur la carte passe par le sommet des rochers de Naye, c'est donc dans cette direction qu'étaient les centres des arcs; dans ces conditions, on voit que les surfaces réfléchissantes actives sont derrière l'observateur le golfe de Cully et devant lui celui de Corsier, ces deux nappes d'eau calmes offrent des conditions excellentes pour que le phénomène puisse se produire à cette époque de l'année ainsi qu'au mois d'août, aussi n'avons-nous pas été étonné d'apprendre que la présence de ces arcs extraordinaires avait été observée déjà à plusieurs reprises. Ainsi M. G. de Palézieux lui-même avait déjà vu ce phénomène le 1^{er} août 1888 depuis la terrasse de St-Martin, à Vevey; on voyait dans ce cas le pied droit de l'arc primaire, un fragment d'arc secondaire et un fragment d'arc extraordinaire reliant les deux arcs; il n'y avait pas d'images réfléchies, la nappe d'eau active est celle du golfe de Corsier. M. Louis Butticaz, agriculteur, à Treytorrens, nous signale aussi une observation faite par lui au commencement de mai 1889, à Rivaz, et dans laquelle il a vu l'arc primaire et un fragment de l'arc extraordinaire, mais pas d'images réfléchies, ce qui s'explique par la position du soleil à cette époque; il n'y a pas de nappe d'eau devant l'observateur, mais seulement derrière lui. En revanche, à la fin de juin, M. Butticaz a pu voir aussi, de Rivaz, l'arc extraordinaire et les images réfléchies dans l'eau. Dans toutes ces observations, c'est toujours le côté droit de l'arc qui présente le phénomène, le soir le côté gauche étant sur terre ferme. — La station de Rivaz est dans une situation très favorable, on pourrait observer le phénomène aussi bien à Ouchy à peu près aux



mêmes époques, mais les conditions de calme de l'eau sont plus rarement réalisées.

En hiver, la pointe de Promenthoux, près de Nyon, serait aussi dans une situation favorable.

Au reste, l'existence d'arcs aériens produits par la réflexion de la lumière solaire par une nappe d'eau tranquille, est signalée par plusieurs observateurs. Bravais, dans son intéressante *Notice sur l'arc-en-ciel*¹, en cite plusieurs exemples et en donne l'explication. En revanche, nous n'avons pas trouvé de relation d'observations d'images de ces arcs dans l'eau, la possibilité même de l'existence de ces images a été mise en doute par plusieurs observateurs.

C'est aussi probablement un phénomène semblable à celui que nous venons de décrire, que MM. Pache et Martin ont observé, à Morges, le 14 avril 1856²; les observateurs ont vu deux arcs inégaux côte à côte, formant comme les deux arches d'un pont. On comprend que si la concavité de la courbe de l'arc extraordinaire n'est pas très prononcée, le V renversé qu'il forme avec l'arc secondaire puisse prêter à l'illusion qu'on voit un arc, cela est d'autant plus naturel que le lieu d'intersection de l'arc secondaire et de l'arc extraordinaire n'est pas coloré. — Une observation analogue a été faite par M. René Guisan, le 10 avril 1858, à 6 h. 05 du matin³, depuis Ouchy. — La forme de l'arc extraordinaire peut varier avec la hauteur du soleil, l'angle qu'il forme avec l'arc ordinaire augmente à mesure que le soleil s'élève; enfin, cet arc n'a pas toujours la netteté des arcs directs, car la surface réfléchissante peut être légèrement ondulée et dans ce cas c'est une traînée lumineuse qui éclaire les gouttes de pluie et forme une colonne s'élargissant à mesure qu'elle s'élève.

Le phénomène observé le 10 juin 1889 n'est donc pas une nouveauté, mais il est exceptionnel par l'ensemble des circonstances nécessaires pour produire l'aspect magnifique de quatre fragments d'arcs-en-ciel se mirant dans l'eau calme du Léman.

Août 1889.

¹ Annuaire météorologique de France, 1849, p. 319.

² Bull. Soc. vaud. Sc. nat. T. V, année 1856-57, p. 195. — Arc-en-ciel à deux arcs contigus, observé à Morges, par C. Dufour.

³ Bull. Soc. vaud. Sc. nat. T. VII, 1861-62-63, p. 421. — Note sur un arc-en-ciel à deux arcs contigus.

