

## **Étude d'une éclipse de soleil du 1<sup>er</sup> Septembre 2016 dans la ville de Diégo-Suarez Madagascar**

**Randianina JOSIME, Harvel RANDRIAMIHEVITRA, Bruno LEVASON et Frédéric ASIMANANA\***

*Université d'Antsiranana, Faculté des Sciences, BP 0, 201 Antsiranana, Madagascar*

---

\* Correspondance, courriel : [fredericasimanana@yahoo.fr](mailto:fredericasimanana@yahoo.fr)

### **Résumé**

Le présent travail a pour objectif d'observer le phénomène naturel « Eclipse de Soleil du 1<sup>er</sup> Septembre 2016 dans la ville de Diégo-Suarez Madagascar » en prenant les paramètres physiques. Ainsi, nous avons utilisé une méthode d'observation par projection en utilisant des lunettes spécialisées d'une éclipse pour l'observation et des autres matériaux comme le capteur météo pour connaître les paramètres physiques. Elle a commencé à 10 heures 55 minutes et a pris fin à 14 heures 25 minutes. On a vu que la Lune passe entre la Terre et le Soleil : c'est l'éclipse de Soleil mais il n'y avait pas d'une éclipse totale malgré la présence des pluies autour de 12 heure 40 minutes (peut-être le maximum d'éclipse). Dans la ville de Diégo-Suarez, nous avons remarqué qu'il y a un changement climatique comme la diminution de la température de l'air et l'humidité relative de l'air quelques minutes après le commencement de l'éclipse jusqu'à la fin de ce phénomène.

**Mots-clés :** *éclipse, soleil, lune, lunette, terre, projection.*

### **Abstract**

#### **Study of a sun eclipse of September 1<sup>st</sup>, 2016 in the Diego-Suarez city Madagascar**

The present work has for objective to observe the natural phenomenon «A sun eclipse of September 1<sup>st</sup>, 2016 in the Diego-Suarez city Madagascar » while taking the physical parameters. Thus, we used a method of observation by projection while using glasses specialized of an eclipse for the observation and the other materials as the sensor weather report to know the physical parameters. It began at 10 o'clock 55 minutes and ended at 14 o'clock 25 minutes. One saw what has Moon passes between the Earth and the Sun : it is the eclipse of Sun but there was not a total eclipse in spite of the presence of rains around 12 o'clock 40 minutes (maybe the maximum of eclipse). In the city of Diego-Suarez, we noticed that there is a climatic change as the reduction of the air temperature and the relative humidity of air a few minutes after the beginning of the eclipse until the end of this phenomenon.

**Keywords :** *eclipse, sun, moon, glasses, earth, projection.*

## 1. Introduction

Depuis l'existence du Soleil, de la Terre et la Lune dont la terre est en mouvement de rotation autour du soleil et la Lune autour de la Terre : une éclipse se produit durant laquelle ils sont alignés. Lorsque la Lune se trouve entre Terre-Soleil comme le cas du 1<sup>er</sup> Septembre 2016, elle est appelée éclipse de Soleil [1 - 3]. Ce phénomène se passe rarement, exceptionnellement et différemment aux différents milieux. Ce type d'éclipse possède trois aspects distincts selon différentes configurations Terre-Lune [2]. Elle peut être partielle comme le cas de la ville de Diégo-Suarez du 1<sup>er</sup> Septembre 2016. Qu'est-ce qui se passe exactement durant ce phénomène et peut-il apporter des modifications aux paramètres physiques et météorologiques ? Ainsi, le présent travail a pour objectif d'observer le phénomène naturel « Eclipse de Soleil du 1<sup>er</sup> Septembre 2016 dans la ville de Diégo-Suarez Madagascar » en prenant les paramètres physiques [7]. Ainsi, nous avons utilisé une méthode d'observation par projection en utilisant des lunettes spécialisées d'une éclipse pour l'observation de type d'éclipse existant et des autres matériaux comme le capteur météo pour connaître les paramètres physiques.

## 2. Méthodologie

Avant de décrire le phénomène d'éclipse, il est important d'appréhender les tailles et distances comparées du Soleil, de la Terre et de la Lune :

	Diamètre en km
Soleil	1 392 000
Terre	12 756
Lune	3475

- ✓ *Distance Terre-Soleil (moyenne) : 149 597 871 km ;*
- ✓ *Distance Terre-Lune (moyenne) : 383 398 km.*

On constate que la Lune est environ 400 fois plus petite que le Soleil, mais qu'elle est aussi environ 400 fois plus proche de nous que ne l'est le Soleil : cette configuration exceptionnelle nous fait percevoir l'image du Soleil de la même taille que celle de la Lune. On dit que les diamètres angulaires des deux astres sont comparables. Dans la réalité, ces diamètres angulaires varient légèrement puisque les distances Terre-Lune et Terre-Soleil varient (en raison des orbites elliptiques de la Lune et de la Terre). On comprend donc que, sous certaines conditions, la Lune puisse cacher le disque solaire. En revanche, dans certains cas, la Lune sera trop éloignée de la Terre pour cacher entièrement le disque solaire. Éclipser signifie « cacher ». Une éclipse est un phénomène astronomique naturel qui se produit lorsqu'un astre est caché par un autre. Il existe deux types d'éclipses visibles depuis la Terre : les éclipses de Lune et les éclipses de Soleil mais ici on parle que de l'éclipse de soleil. Les éclipses ont longtemps effrayé les hommes, bien qu'elles ne durent que quelques heures. Une éclipse de Soleil se produit lorsque la Lune passe entre le Soleil et la Terre. D'ailleurs elle ne peut se produire que lors de la phase de nouvelle Lune. De la surface terrestre, on voit donc que le Soleil est partiellement caché baptisée une éclipse partielle de Soleil ou totalement caché par la Lune nommé une éclipse totale de Soleil. La zone d'observation d'une éclipse totale de Soleil sur la Terre ne dépasse jamais 270 km de large. La majorité des éclipses totales de Soleil sont visibles seulement quelques minutes, et au maximum huit minutes.

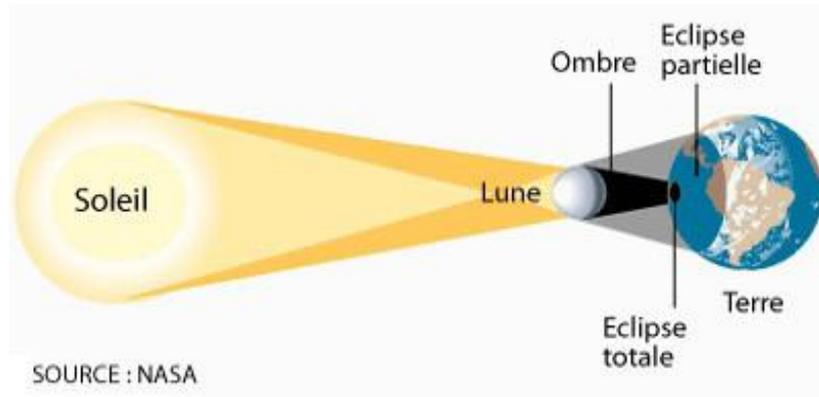


Figure 1 : Présentation schématique d'une éclipse solaire

Voici les différents aspects d'éclipses de Soleil, vus depuis la Terre, selon différentes configurations Terre-Lune :

- L'éclipse totale, vue depuis la zone d'ombre portée de la Lune (couronne solaire visible) ;
- L'éclipse annulaire, lorsque la distance Terre-Lune est trop importante pour que l'ombre de la Lune atteigne la surface de la Terre ;
- L'éclipse partielle, vue depuis une zone de pénombre. Lors de toute éclipse totale ou annulaire, il y a forcément une phase partielle.

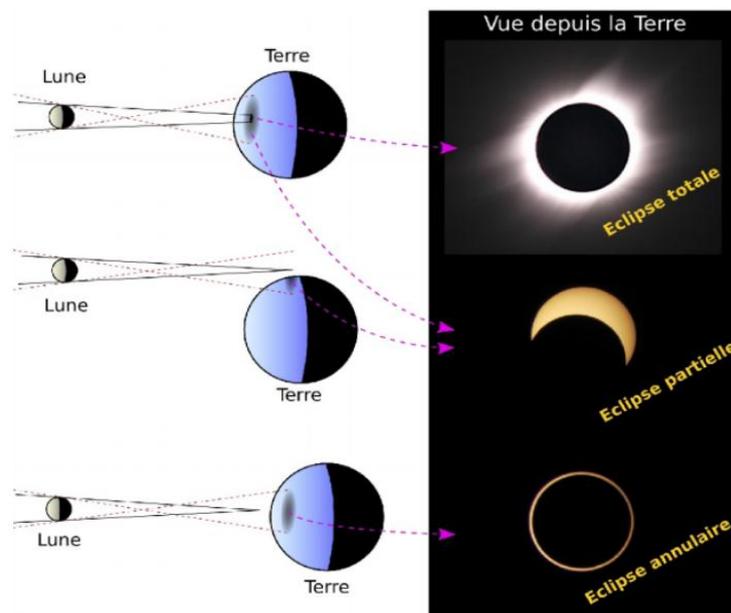
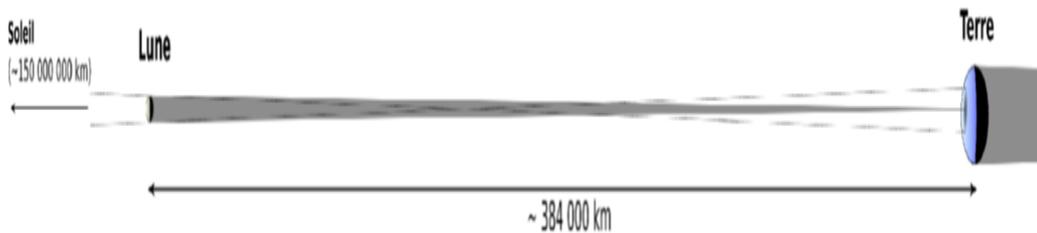


Figure 2 : Aspects de différentes éclipses de Soleil

Cependant il faut noter que les **Schémas** présentés jusqu'à présent sont trompeurs puisque aucune échelle de taille et de distance n'a été respectée. Il faut également savoir que l'orbite de la Lune autour de la Terre est inclinée d'un angle de  $5^\circ$  par rapport au plan de l'orbite terrestre. La **Figure 3**, elle, respecte les échelles et montre bien que l'ombre de la Lune est un très fin "pinceau" : il suffit effectivement que la Lune soit légèrement décalée par rapport au plan de l'orbite terrestre pour qu'aucune ombre ne se projette sur la Terre. A l'échelle de cette figure 3, le Soleil serait situé à 400 fois la distance Terre-Lune, soit à 56 mètres et aurait environ 50 cm de diamètre.



**Figure 3 :** Représentation schématique d'une éclipse de Soleil (échelles respectées)

On peut également se représenter le système Terre-Lune à l'aide de petites sphères : si la Terre avait la taille d'une balle de ping-pong, la Lune aurait celle d'une bille de verre (~1 cm de diamètre) et serait située à environ 1m de la Terre.

#### ✚ Les lunettes spécialisées d'une éclipse

Elles éliminent le danger lié à l'observation directe du Soleil. C'est la méthode la plus médiatisée car il suffit d'acheter une paire de lunettes et de les mettre sur le nez pour voir le croissant de Soleil ;

#### ✚ Une montre

Elle permet de nous déterminer l'heure du commencement, déroulement temps à temps et la fin de l'éclipse solaire ;

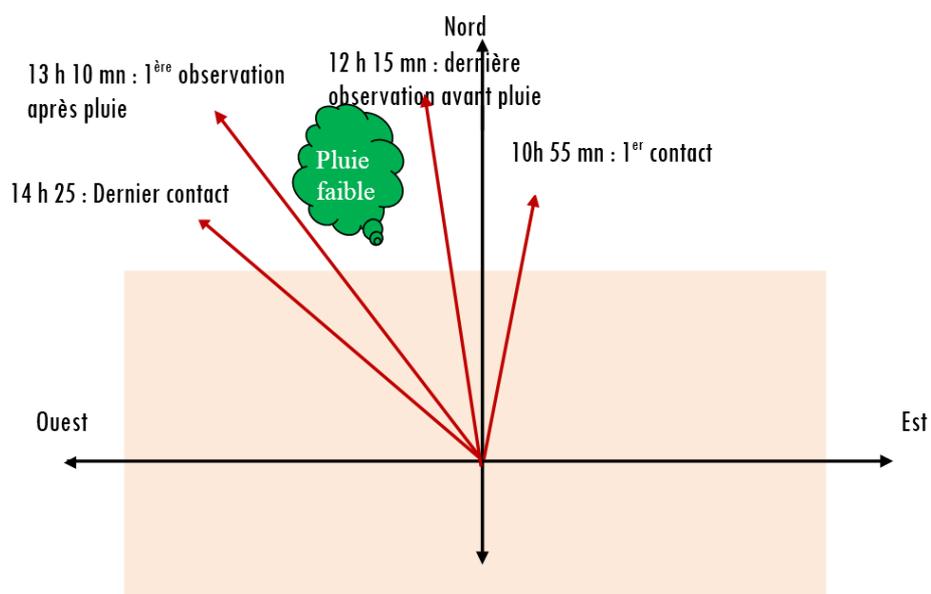
#### ✚ Un capteur météo

La suite intégrée de capteurs est un ensemble composée d'une pluviométrie, d'un capteur de température, d'un anémomètre. Il permet de déterminer les paramètres météorologiques.

Nous avons utilisé une méthode par une observation par projection en utilisant des lunettes spécialisées d'une éclipse pour observer le phénomène en question.

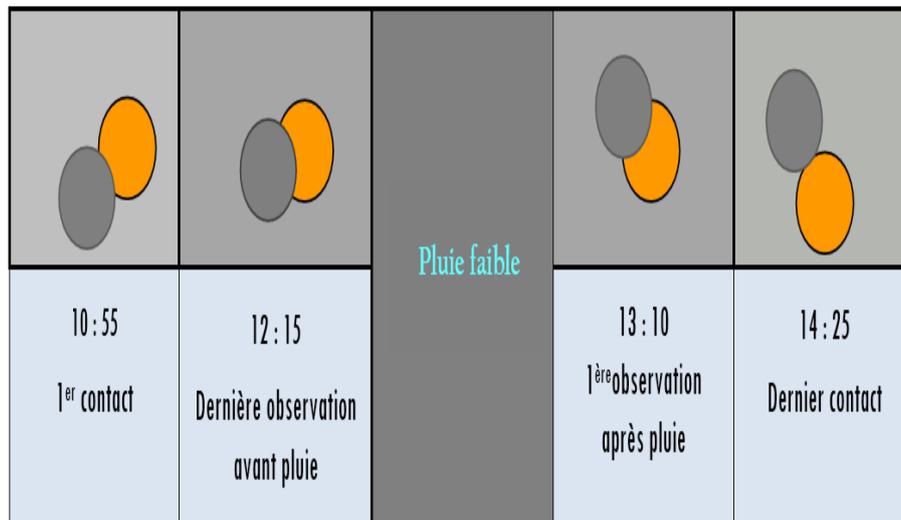
## 3. Résultats et discussion

### 3-1. Constatation durant l'éclipse dans la ville de Diégo-Suarez Madagascar



**Figure 4 :** Orientation dans le ciel

Le 1<sup>er</sup> septembre 2016, une éclipse de Soleil avait se passé. Dans le cas de la ville de Diégo Suarez Madagascar, il s'agit d'une éclipse partielle de soleil comme la **Figure** nous montre. Elle avait commencé à 10 h 55 mn et avait terminé 14 h 25 mn.



**Figure 5 :** Déroulement d'une éclipse vue de la surface de la Terre dans la ville de Diégo-Suarez

D'après la **Figure 5** :

- ✓ A 10 h 55 mn, les disques de la Lune et le Soleil sont tangents : c'est le commencement de l'éclipse du soleil du 1<sup>er</sup> Septembre 2016 ;
- ✓ A 11 h 47 mn, on remarque très bien qu'il y a une modification totale de la luminosité par rapport au commencement de l'éclipse. Autrement dit la lune arrive à cacher une grande quantité des rayonnements que le Soleil émet vers la surface de la terre car il est presque la moitié du disque de Soleil est caché par la Lune ;
- ✓ A 12 h 15 mn, presque trois quart du disque du soleil est caché par celui de la lune et c'est le temps du commencement d'une faible pluie. On remarque que pendant la pluie, on ne voit pas l'éclipse solaire c'est-à-dire seulement le passage des nuages qu'on a vu : dernière observation avant la pluie ;
- ✓ A 13 h 10 mn, la pluie s'arrête et on revoit l'éclipse mais on remarque que le maximum de l'éclipse avait passé au moment de pluie c'est-dire la Lune s'éloigne déjà le Soleil c'est la première observation après le passage d'une faible pluie ;
- ✓ A 14 h 25 mn, le disque solaire et celui de la lunaire sont tangents, qui nous montrent que l'éclipse solaire va prendre sa fin.

D'après le déroulement de cette éclipse c'est-à-dire avant l'arrivée de pluie puis après la pluie, on constate qu'il n'avait pas d'une éclipse totale du 1<sup>er</sup> Septembre 2016 dans la ville de Diégo-Suarez. En plus, malgré le passage de la pluie au cours de l'éclipse, on peut estimer l'évolution et la diminution des disques solaires et lunaires durant ce phénomène naturel.

### 3-2. Paramètres météorologiques lors du passage d'une éclipse solaire du 01 Septembre 2016 à Diégo-Suarez

Dans la journée du 01 Septembre 2016, on constate qu'il y a quelque variation des paramètres météorologique.

**Tableau 1 : Paramètres météorologiques**

Paramètres	10 h	11 h	12 h	13 h	14 h	15 h
Température de l'air en °C	27,0	27,4	25,6	23,6	21,8	22,0
Humidité relative de l'air en pourcentage	44	46	50	58	77	76
Nébulosité (quantité de nuages en octas)	3 / 8	4 / 8	5 / 8	5 / 8	5 / 8	6 / 8
Direction du vent en degré	140	140	140	140	140	140
Vitesse du vent en m / s	12	12	11	10	10	10

D'après ce **Tableau** on constate qu'il y a une petite augmentation de la température de l'air seulement quelques minutes après 1<sup>er</sup> contact c'est-à-dire à 10 h 55 mn mais elle commence à diminuer jusqu'à ce que l'éclipse soit terminée. Dès qu'elle prenne sa fin, la température de l'air augmente de 0,1°C. Quelques minutes après le commencement de l'éclipse solaire, l'humidité relative de l'air jusqu'à ce que l'éclipse soit terminée. Durant ce phénomène naturel, la direction du vent ne change pas mais dès que le disque lunaire arrive à caché plus de un quart de celui du Soleil, la vitesse du vent diminue à 11 m / s dès qu'elle atteigne 10 m / s, elle reste constante.

### 3-3. Bande de centralité d'une éclipse solaire du 1<sup>er</sup> septembre 2016

La bande de centralité est représentée en rouge. Après avoir traversé l'Afrique puis Madagascar elle passera sur la Réunion pour finir dans l'Océan Indien. Cette bande représente la zone où on observera l'insertion complète du disque lunaire dans le disque solaire. Au sud de cette ligne, la Lune sera intégralement entourée par le disque solaire. Au nord de cette ligne, l'éclipse sera partielle (quasi-totale) comme le cas de la ville de DIEGO-SUAREZ Madagascar qui est en rouge sur la carte ci-dessus.



**Figure 6 : Bande de centralité d'une éclipse solaire du 1<sup>er</sup> septembre 2016**

#### 4. Conclusion

L'éclipse solaire est un phénomène naturel et exceptionnel provoqué par l'alignement de trois astres dont le Soleil, la lune et la Terre. Elle a généralement trois différents aspects : éclipse totale, éclipse annulaire et éclipse partielle. Dans le cas du 1<sup>er</sup> Septembre 2016 dans la ville de Diégo-Suarez Madagascar, on observe l'éclipse partielle qui a commencé de 10 heures 55 minutes et a pris la fin de 14 heures 25 minutes, le maximum peut-être autour de 12 heures 40 minutes mais on ne voit pas à cause de la présence des pluies. Son passage provoque la variation des paramètres reliés au climat comme l'ensoleillement, l'humidité relative de l'air, la température de l'air et l'arrivée de pluie.

#### Références

- [1] - SYLVAIN RONDI, Animateur sciences Hautes-Pyrénées, OLIVIER ESPAGNET, service éducatif de l'observatoire Midi-Pyrénées « Observer à l'école et au collège, l'éclipse partielle de soleil du 20 mars », Académie Toulouse, (2015)
- [2] - Les Cahiers Clairault, N° 131, Les éclipses, *Revue du CLEA*, Comité de Liaison Enseignants Astronomes, (Septembre 2010)
- [3] - <http://www.ilereunion.com/observatoire-des-makes/admin/fichiers/2016%20du%2001-09-2016bis.pdf>
- [4] - SYLVAIN RONDI, Animateur Sciences Hautes-Pyrénées OLIVIER ESPAGNET, « Observer à l'école et au collège l'éclipse partielle de soleil du 20 mars 2015 » Service Éducatif de l'Observatoire Midi-Pyrénées
- [5] - [https://www.ac-reunion.fr/fileadmin/ANNEXES-ACADEMIQUES/01-SERVICES-ACADEMIQUES/service-daac/culture\\_scientifique\\_et\\_technologique/eclipse-2016-livret.pdf](https://www.ac-reunion.fr/fileadmin/ANNEXES-ACADEMIQUES/01-SERVICES-ACADEMIQUES/service-daac/culture_scientifique_et_technologique/eclipse-2016-livret.pdf)
- [6] - <http://www.lambahoany.org/wp-content/uploads/2016/04/The-Lighthouse-Jan-2016-Solar-eclipse-WEB-FR.pdf>
- [7] - [http://ien-avirons-etangsale.acreunion.fr/fileadmin/userupload/avironsets/documents/pdf/2015/explications\\_phénomène\\_éclipse.pdf](http://ien-avirons-etangsale.acreunion.fr/fileadmin/userupload/avironsets/documents/pdf/2015/explications_phénomène_éclipse.pdf)