

## L'Observatoire du Lac des Pises

L'histogramme de densité sans Lune permet de bien caractériser le site. Hors présence de la Voie lactée (qui provoque les ondulations bien visibles sur le diagramme), on atteint un meilleur NSB de l'ordre de **21,7 mag/arcsec<sup>2</sup>**. Il s'agit d'une valeur caractéristique d'un site qui commence à être très sombre, l'inversion de NSB étant quasi systématique, les seuls points au-dessus de la surdensité de ciel clair sont liés à des orages.

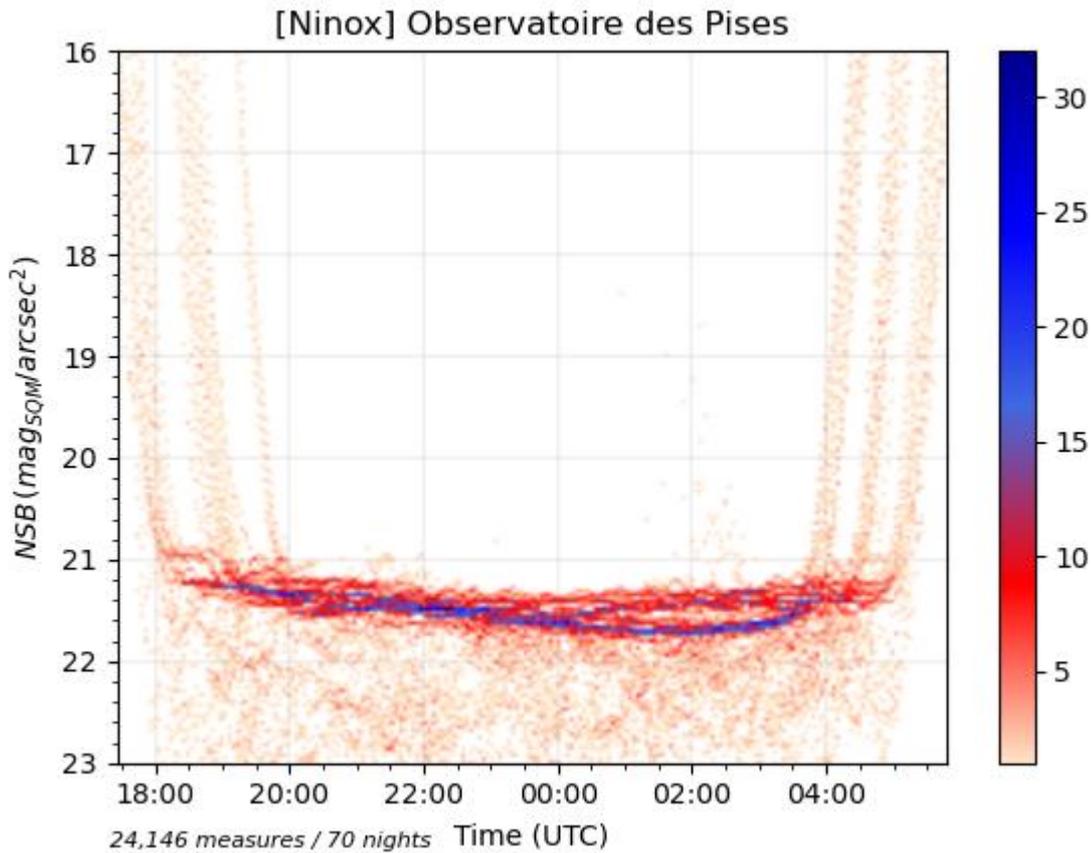


Figure 1 : Histogramme de densité sans Lune, Lac des Pises (70 nuits)

Seule la nuit du 29 août 2022 fait apparaître des NSB au-dessus de la surdensité qui a priori ne semblent pas liés à des orages (portion de courbe en bleu un peu avant 22h UTC dans la Figure 2, la portion de courbe sur la droite vers 02h UTC étant provoquée par des éclairs très nombreux). Il est a priori un peu difficile d'expliquer cet accroissement de brillance de ciel (cela pourrait être dû à des orages lointains et nombreux, mais sans certitude).

Les nuits du 27 et du 28 août 2022, quant à elles, ont été excellentes et remarquablement similaires en termes de qualité de l'atmosphère (Figure 3).

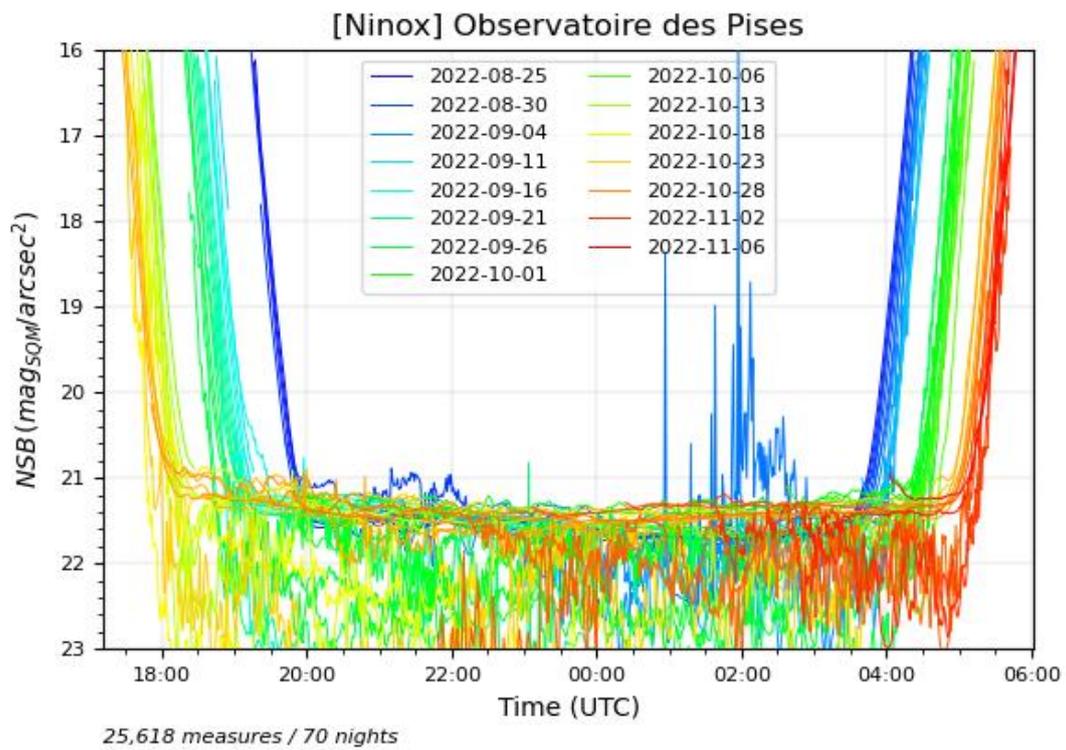


Figure 2 : courbes unitaires, Lac des Pises

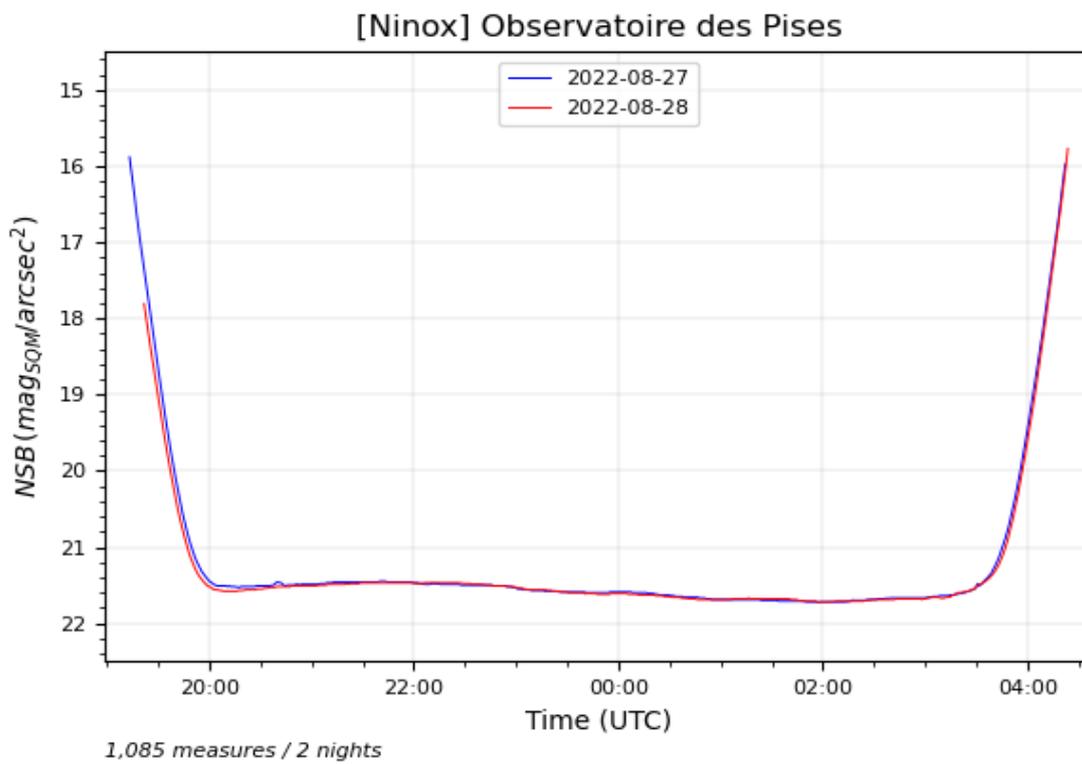


Figure 3 : Courbes unitaires du 27 et du 28 août 2022, Lac des Pises

## Tour du Viala

La Figure 4 montre que le site de Viala a un profil très similaire à celui de l'Observatoire des Pises. On atteint un meilleur NSB de l'ordre de **21,7 mag/arcsec<sup>2</sup>** et l'inversion de NSB est systématique par ciel couvert. On a donc affaire à un site très sombre et seule la présence de sources lumineuses distantes explique qu'on ne puisse pas aller à des niveaux de NSB encore supérieurs (donc vers des ciels encore plus sombres). La nuit du 3 octobre 2022 a été particulièrement bonne et on atteint un meilleur NSB de 21,68 mag/arcsec<sup>2</sup> (Figure 5).

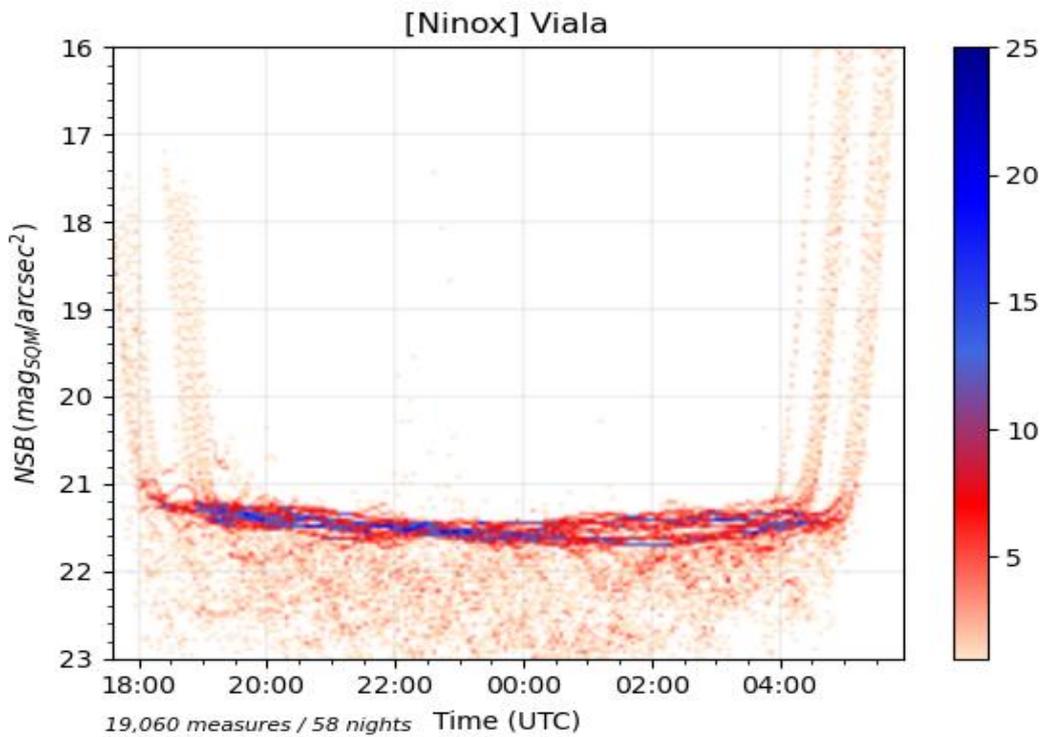


Figure 4 : Histogramme de densité, Tour du Viala (64 nuits)

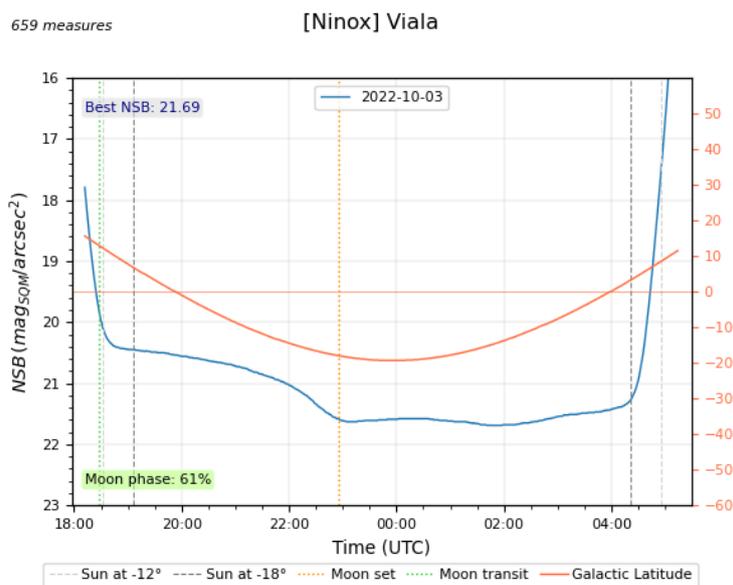


Figure 5 : Courbe unitaire du 3 octobre 2022, Tour du Viala. La courbe orange indique la latitude galactique du zénith durant cette nuit.

## Les Espérelles hautes

L'histogramme de densité (Figure 6) montre une dispersion assez grande des mesures, dispersion principalement liée à la présence de la Voie lactée durant l'été et le début de l'automne. L'inversion de NSB par ciel couvert est pratiquement systématique sauf en de rares occasions où les conditions nuageuses réfléchissent un peu plus efficacement la lumière des sources distantes (Alès est à environ 25 kilomètres au sud-est).

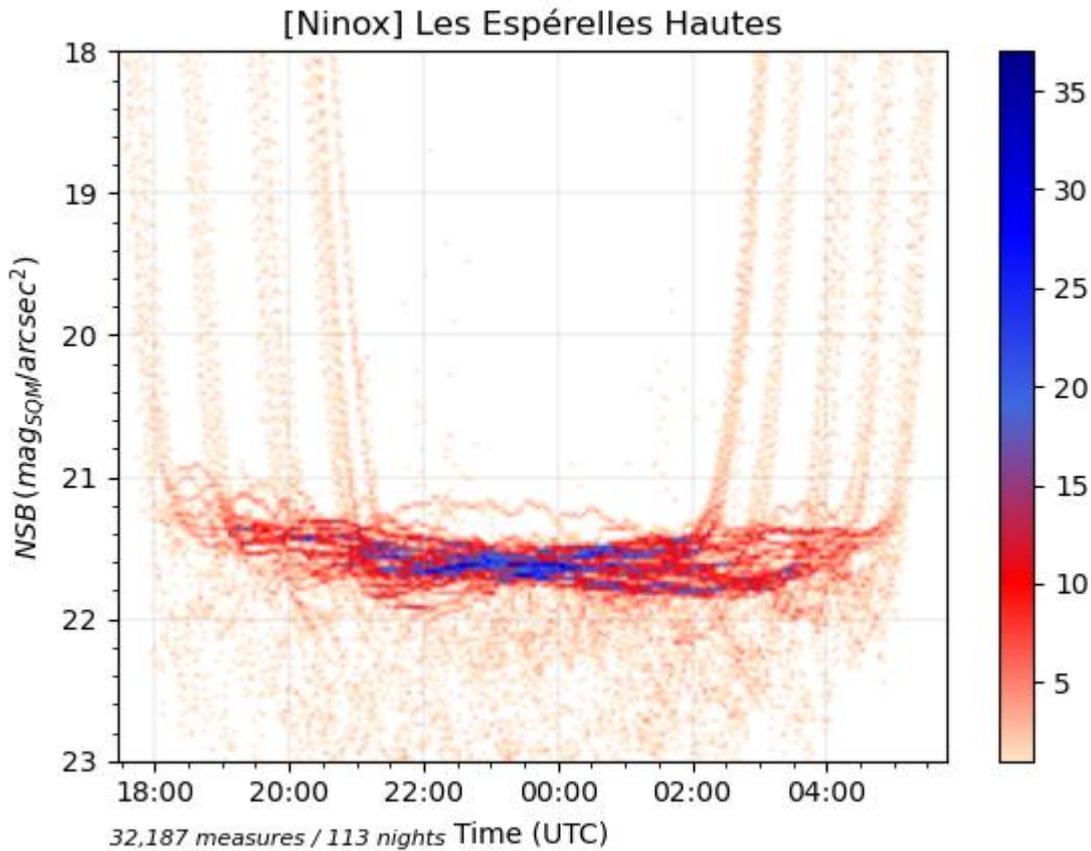


Figure 6 : Histogramme de densité, les Espérelles Hautes (126 nuits)

Lors des meilleures nuits, on peut atteindre un NSB de l'ordre de **21,8 mag/arcsec<sup>2</sup>**, ce qui constitue un ciel très sombre. La Figure 7 montre la nuit du 28 août 2022 avec sur le même graphique la latitude galactique du zénith qui permet de connaître la position de la Voie lactée à chaque instant de la nuit.

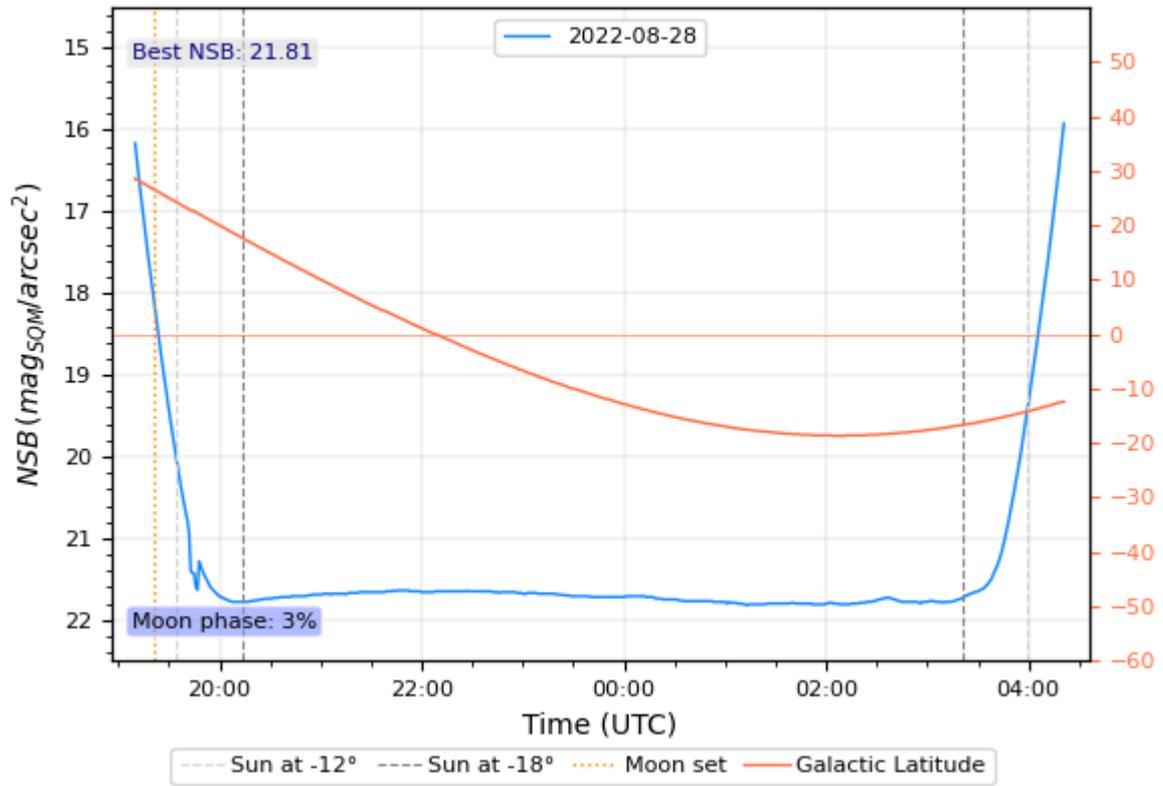


Figure 7 : Courbe unitaire du 28 août 2022, Les Espérelles Hautes. La courbe orange indique la latitude galactique du zénith durant cette nuit.

## Le Villaret

L'histogramme de densité (Figure 8) montre que le site est très sombre avec des meilleurs NSB de l'ordre de **21,80 mag/arcsec<sup>2</sup>**. Lors de quelques rares nuits, on atteint même un NSB de 22,0 mag/arcsec<sup>2</sup>, ce qui doit correspondre à des conditions météo où les sources distantes de lumière sont masquées efficacement par les nuages à des altitudes plus basses que les 1070 mètres du Villaret, site qui lui bénéficiait d'un ciel clair. Cela a été le cas en particulier pour deux nuits en mars 2022 (les 7 et 27 mars 2022) où un meilleur NSB de 22.01 mag/arcsec<sup>2</sup> a été enregistré par temps clair avec probablement de très bonnes conditions en termes de qualité de l'atmosphère (charge aérosol et humidité).

Il s'agit de circonstances tout à fait exceptionnelles, et il y a probablement très peu de sites en France métropolitaine qui peuvent se targuer d'atteindre de tels niveaux de qualité du ciel nocturne. Un niveau de 22 mag/arcsec<sup>2</sup> est ce que l'on obtient régulièrement dans le désert d'Atacama au Chili ou dans l'Outback Australien lorsque la Voie lactée est à distance du zénith.

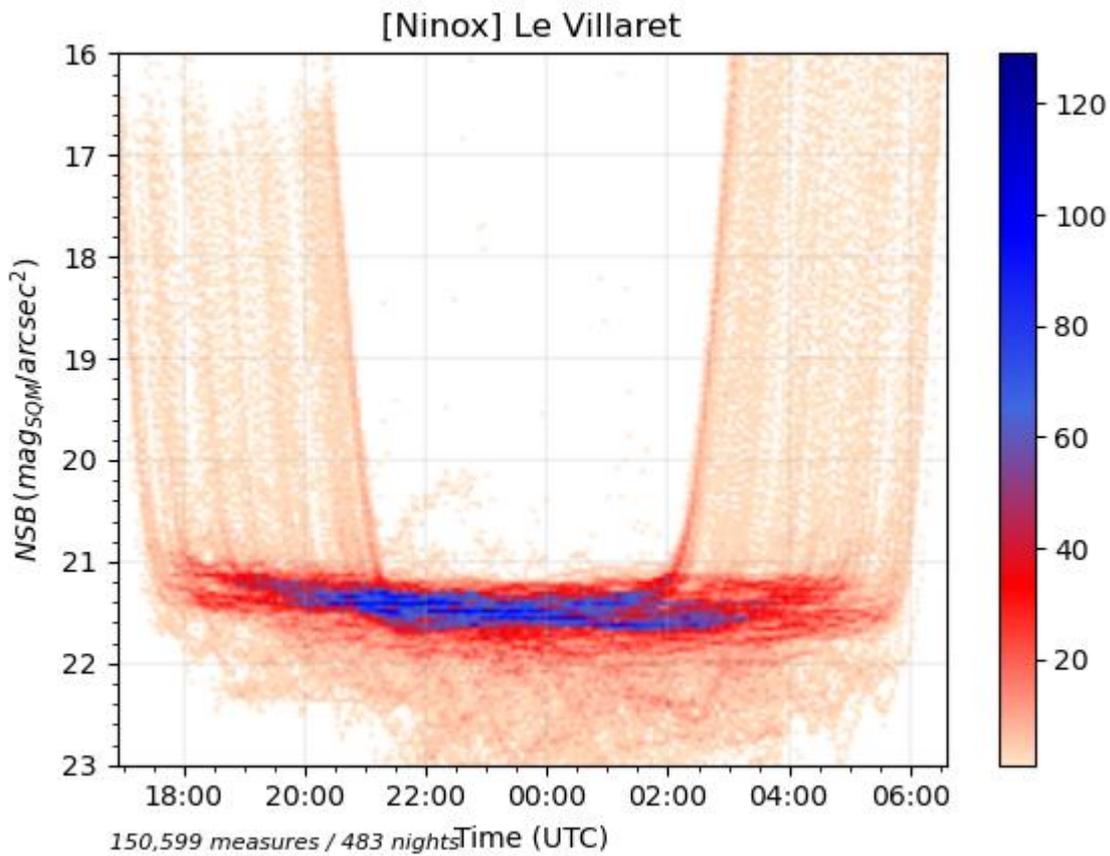


Figure 8 : Histogramme de densité, Le Villaret (525 nuits)

L'éclipse de Lune dans la nuit du 15 au 16 mai 2022 est visible dans les données malgré la présence de nuages (Figure 9). L'entrée dans la pénombre à 01:32 UTC est marquée par une ligne rouge dans le diagramme ci-dessous. On voit la luminosité du ciel décroître rapidement après l'entrée dans la pénombre. Le maximum de l'éclipse à 04:12 UTC n'est pas visible car la luminosité du ciel commence à croître du fait du lever du Soleil.

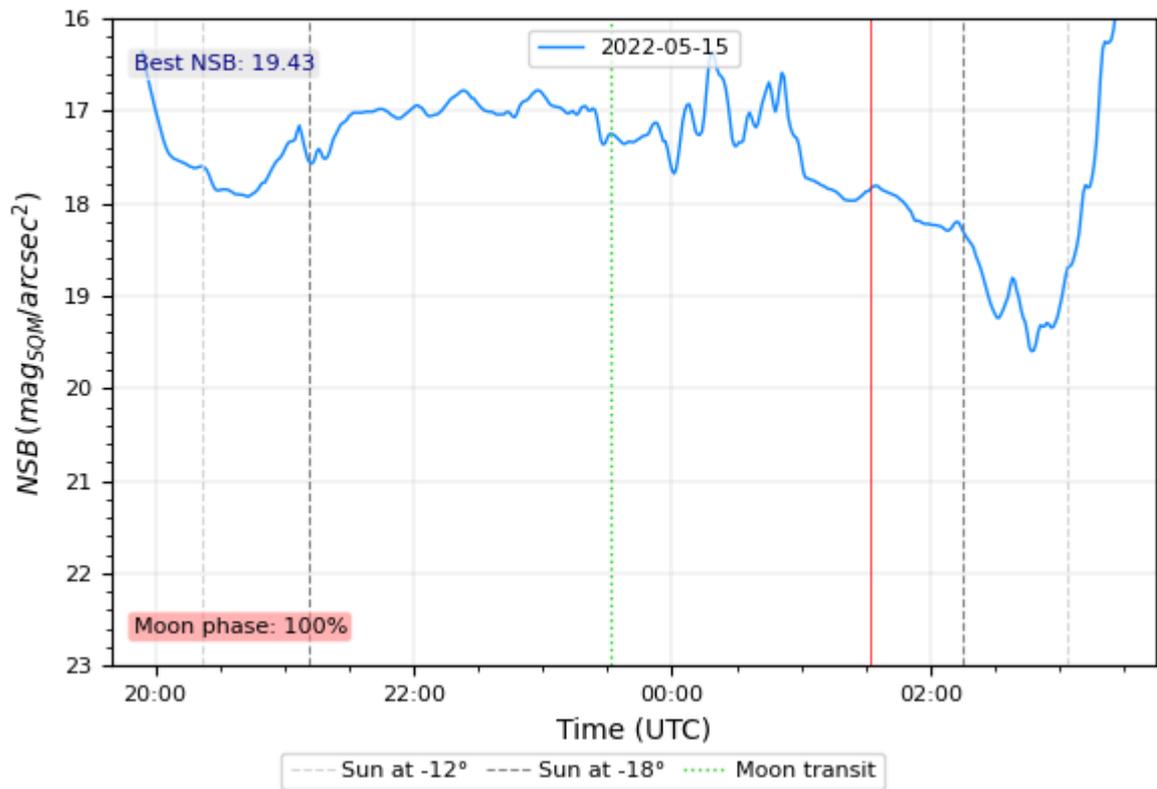


Figure 9 : Courbe unitaire du 15 mai 2022, nuit d'éclipse lunaire.

## NSB Dispersion Ratio

La qualité des mesures étant suffisante, il a été possible de calculer l'indicateur NDR (*NSB Dispersion Ratio*) pour les 4 sites étudiés (il faudrait en théorie au moins 3 mois de mesures, mais cela permet d'avoir une première idée). Cet indicateur permet d'évaluer la qualité du ciel nocturne sous forme d'une seule métrique - voir l'article publié par DarkSkyLab dans *Scientific Reports*: <https://www.nature.com/articles/s41598-022-21460-5>.

Le diagramme ci-dessous montre les NDR des 4 sites. Force est de constater qu'ils sont excellents, particulièrement pour le site du Villaret avec un NDR de **0.14** et le site de Viala avec un NDR de **0.19**. Pour rappel, une valeur de NDR de 1 correspond à un site où il y a un équilibre entre des ciels plus sombres et des ciels plus brillants par ciel couvert par rapport au niveau moyen de ciel clair. Peu de sites en France peuvent prétendre à un NDR inférieur à 0.5.

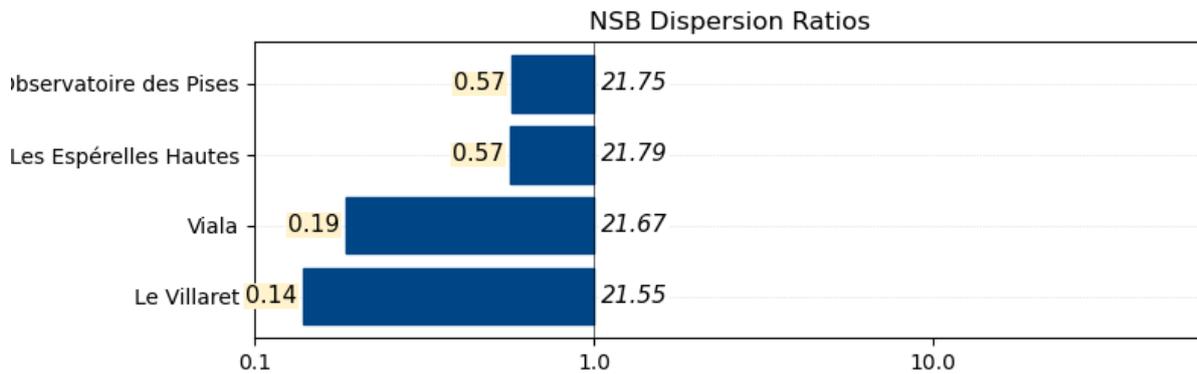


Figure 10 : Night Sky Brightness Dispersion Ratio pour les 4 sites Ninox PNC 2022