



Second Projet de Renforcement Institutionnel du Secteur Minier de la République Islamique de Mauritanie (PRISM-II), Phase V

Livrable 65

Modèles Numériques de Terrain à l'échelle de la Mauritanie – SRTM et ASTER

Par Gregory K. Lee

Préparé pour le compte du gouvernement mauritanien par l'U.S. Geological Survey

2012

Ce rapport est un rapport administrative, dont la conformité avec les normes éditoriales de l'U.S. Geological Survey ou le code stratigraphique nord-américain n'a pas été examiné. Tout nom commercial, d'entreprise ou de produit est utilisé à des fins descriptives et n'implique pas l'approbation du gouvernement des Etats-Unis.

U.S. Department of the Interior
U.S. Geological Survey

Table des matières

Table des matières.....	3
Liste des illustrations.....	3
Liste des cartes.....	3
Fichiers joints.....	3
1 – Introduction.....	4
2 – MNT SRTM à l'échelle du pays.....	4
3 – MNT ASTER à l'échelle du pays.....	7
4 – Références.....	10

Liste des illustrations

Figure 1. Image en relief hachurée du Modèle Numérique de Terrain (MNT) SRTM de la Mauritanie, indiquant en bleu les zones vides des données d'origine.....	5
Figure 2. Image en relief colorée du Modèle Numérique de Terrain (MNT) final SRTM de la Mauritanie. Les vides d'origine (trous) ont été remplacés par des données d'altitudes rééchantillonnées ASTER. Les tonalités plus claires sont associées à des altitudes plus élevées.	6
Figure 3. Les nombres de passages (vues ou observations) qui ont été utilisés pour déterminer les valeurs du MNT ASTER en Mauritanie.	8
Figure 4. Image en relief colorée du Modèle Numérique de Terrain (MNT) final ASTER de la Mauritanie. Les tonalités plus claires sont associées à des altitudes plus élevées.	9

Liste des cartes

Carte hachurée du relief des données du Modèle Numérique de Terrain STRM (SRTM_shade_PRISM_review.pdf)
 Carte hachurée du relief des données du Modèle Numérique de Terrain ASTER (ASTER_shade_PRISM_review.pdf)

Fichiers joints

Fichier(s)	Contenu
Modèles Numériques de Terrain à l'échelle de la Mauritanie – SRTM et ASTER.pdf	Document au format PDF
Carte hachurée du relief des données du Modèle Numérique de Terrain SRTM.pdf	Carte hachurée du relief du pays à l'échelle 1:1 000 000, issue des données du MNT SRTM
Carte hachurée du relief des données du Modèle Numérique de Terrain ASTER.pdf	Carte hachurée du relief du pays à l'échelle 1:1 000 000, issue des données de MNT ASTER

NOTE : Les données de MNT ASTER et SRTM sont fournies sur deux disques séparés comme partie intégrante des données du SIG.

Modèles Numériques de Terrain à l'échelle de la Mauritanie – SRTM et ASTER

1 – Introduction

Un Modèle Numérique de Terrain (MNT) du pays a été produit en utilisant les données de la « Shuttle Radar Topography Mission » (SRTM), comme exigé par le Livrable 65 du contrat. En outre, en raison des importants progrès récents dans la disponibilité, la continuité géographique et la qualité des données d'altitude mondiales de l'« Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer » (ASTER), l'USGS a ouvert son travail à une résolution plus élevée du MNT ASTER à l'échelle du pays, constituant une valeur ajoutée aux exigences du Livrable 63, limité à cinq zones à l'intérieur du pays. Les MNT SRTM et ASTER du pays ont été fournis au format ERDAS Imagine (.img), qui est aussi directement compatible avec ArcMap ESRI, ArcGIS Explorer, et d'autres applicatifs SIG.

2 – MNT SRTM à l'échelle du pays

La « Shuttle Radar Topography Mission » (SRTM) a recueilli des données d'altitude à l'échelle mondiale grâce à un projet international dirigé par la « National Geospatial-Intelligence Agency » (NGA) et par la « National Aeronautics and Space Administration » (NASA). Ces données d'origine ont été ensuite mises à jour et traitées, de manière à réduire les artéfacts erronés, et de manière à produire des surfaces topographiques continues dans les régions dépourvues de données (vides, ou « trous »). Celles-ci ont été comblées en utilisant des données de substitution provenant d'autres MNT, ainsi que grâce à des méthodes d'interpolation décrites par Reuter et autres (2007). Seize carrés de 5 degrés par 5 degrés de la version 4 des données d'altitude numériques SRTM améliorées (Jarvis et autres, 2008) ont été obtenus auprès du « Consultative Group on International Agricultural Research-Consortium for Spatial Information » (CGIAR-CSI) GeoPortal (<http://srtm.csi.cgiar.org>). Les données SRTM sont fournies sous la forme de grilles avec des carrés de 3 secondes d'arc de côté (environ 90 mètres) avec des coordonnées géographiques basées sur le référentiel WGS84. Les 16 carrés couvrant la Mauritanie ont été assemblés pour fournir une couverture de MNT de l'ensemble du pays. Les valeurs d'altitude sont exprimées en mètres par rapport au niveau moyen de la mer, et Jarvis et autres (2004) signalent que l'erreur moyenne est de 8 mètres.

Cependant, un examen minutieux des données révèle que, bien que les secteurs vides sans données d'origine (Figure 1) aient été effectivement comblés par des algorithmes d'interpolation, il demeurerait manifestement des régions plates erronées à la place de ces vides. En raison de la récente couverture continue du MNT ASTER examinée ci-dessous, et maintenant devenue disponible, une autre approche a été utilisée pour remplacer les zones qui étaient dépourvues de données dans le MNT SRTM d'origine. Tout d'abord, les données ASTER de 30 mètres de résolution ont été rééchantillonnées, en utilisant une interpolation bilinéaire, pour correspondre à l'espacement cellulaire de 90 mètres de la grille SRTM. La version de 90 mètres des données d'altitude ASTER a été employée pour remplacer les secteurs vides des données d'origine du MNT SRTM. Une image en couleur et en relief hachurée du résultat est présentée sur la Figure 2 ; l'amélioration des secteurs plats et vides est significative. À la fois des versions de projections géographiques (longitude - latitude) et de projections transverses de Mercator du MNT SRTM sont fournies.

Une image en relief hachurée du MNT SRTM compatible avec un SIG, découpée selon les frontières du pays a également été annexée au rapport.

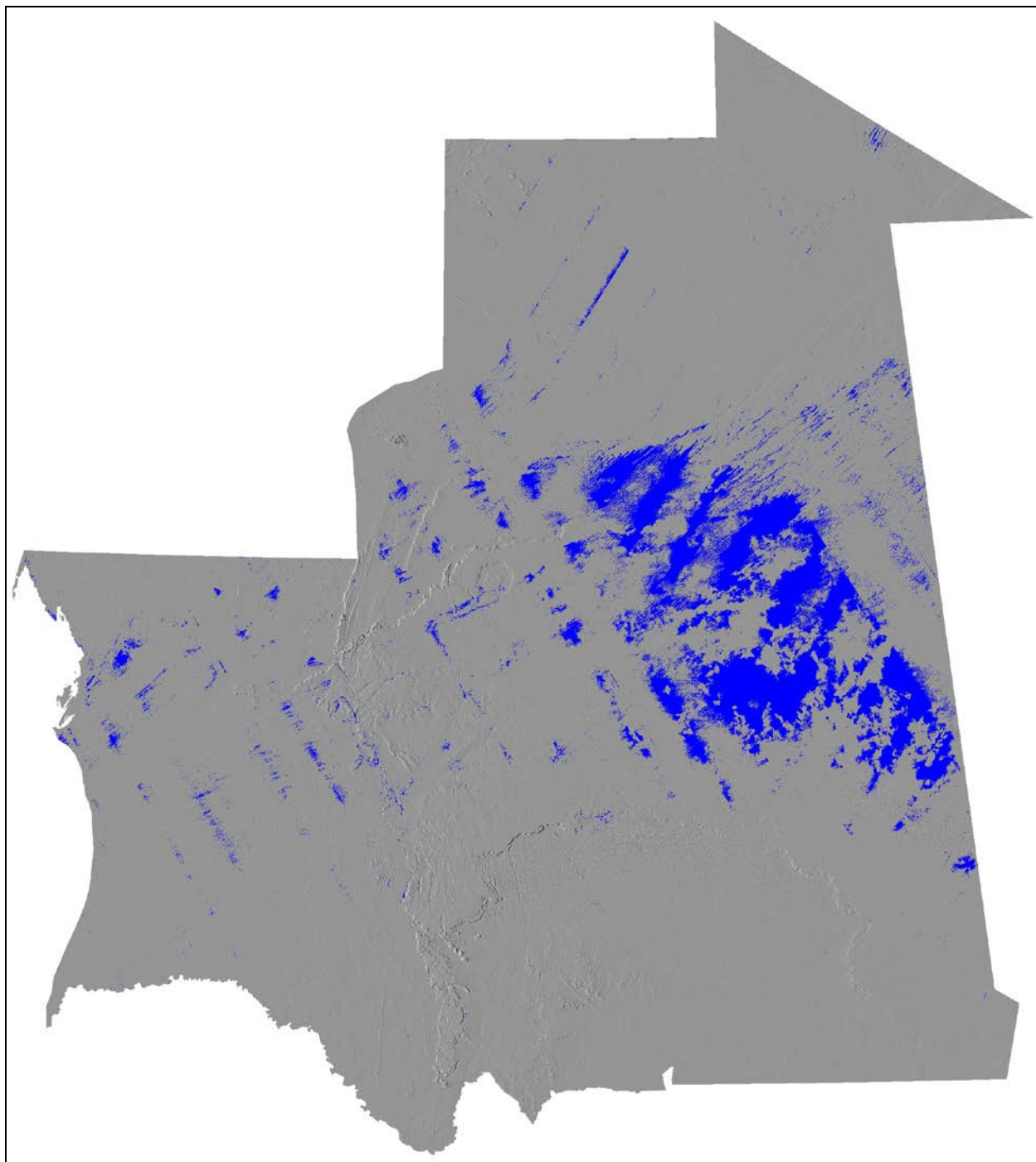


Figure 1. Image en relief hachurée du Modèle Numérique de Terrain (MNT) SRTM de la Mauritanie, indiquant en bleu les zones vides des données d'origine



Figure 2. Image en relief colorée du Modèle Numérique de Terrain (MNT) final SRTM de la Mauritanie. Les vides d'origine (trous) ont été remplacés par des données d'altitudes rééchantillonnées ASTER. Les tonalités plus claires sont associées à des altitudes plus élevées.

3 – MNT ASTER à l'échelle du pays

La version 2 de l'« Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer » (ASTER) « Global Digital Elevation Model » (GDEM V2) a été publiée en octobre 2011, à partir de la volonté conjointe du Ministère de l'Économie, du Commerce et de l'Industrie du Japon (METI), et de la « National Aeronautics Space Administration » (NASA) américaine. Les données sont disponibles à l'adresse : <http://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp>. Cette version offre une résolution spatiale améliorée et une précision horizontale et verticale accrue comparée à la première version publiée en juin 2009. Les données sont disponibles en carrés de 1 degré par 1 degré. Les altitudes sont notées en mètres, et la résolution spatiale des grilles est de 30 mètres ; 129 carrés ont été nécessaires à la couverture de l'ensemble du territoire de la Mauritanie. Les 129 carrés ont été assemblés pour fournir un MNT de 30 mètres à l'échelle du pays, et ces données sont fournies comme partie intégrante du présent rapport. À la fois les versions de la projection géographique (longitude - latitude), et de la projection transverse de Mercator du MNT SRTM sont fournies. Une image en relief hachurée du MNT SRTM, compatible avec un SIG, et découpée selon des frontières du pays a aussi été annexée au rapport.

Chaque carré ASTER GDEM est accompagné d'un fichier de quadrillage qui représente le nombre de passages (vues et observations) des instruments ASTER ayant été utilisés (moyennés) pour fournir la valeur de MNT de chaque cellule. Les 129 fichiers « NUM » qui accompagnaient les données de MNT ont aussi été assemblés (Figure 3) pour fournir une représentation visuelle de l'évaluation de la précision. En général, une plus grande précision est obtenue avec plusieurs scènes « empilées », mais il n'y a pas de grande amélioration au-delà d'une erreur sur le carré moyen de la racine (CMR) d'environ 8 mètres de précision verticale après environ 15 passages (Tachikawa et autres, 2011).

Une image en relief hachurée de l'assemblage du MNT ASTER à l'échelle du pays est présentée sur la Figure 4. Sur cette figure, non seulement sont visibles plus de détails mis en valeur par les données d'une résolution de 30 mètres, mais aussi il semble y avoir plus de « bruit » de haute fréquence au sein des données. Ces artefacts de haute fréquence peuvent conduire à de fausses interprétations des irrégularités de la surface dans certaines régions (Tachikawa et autres, 2011).

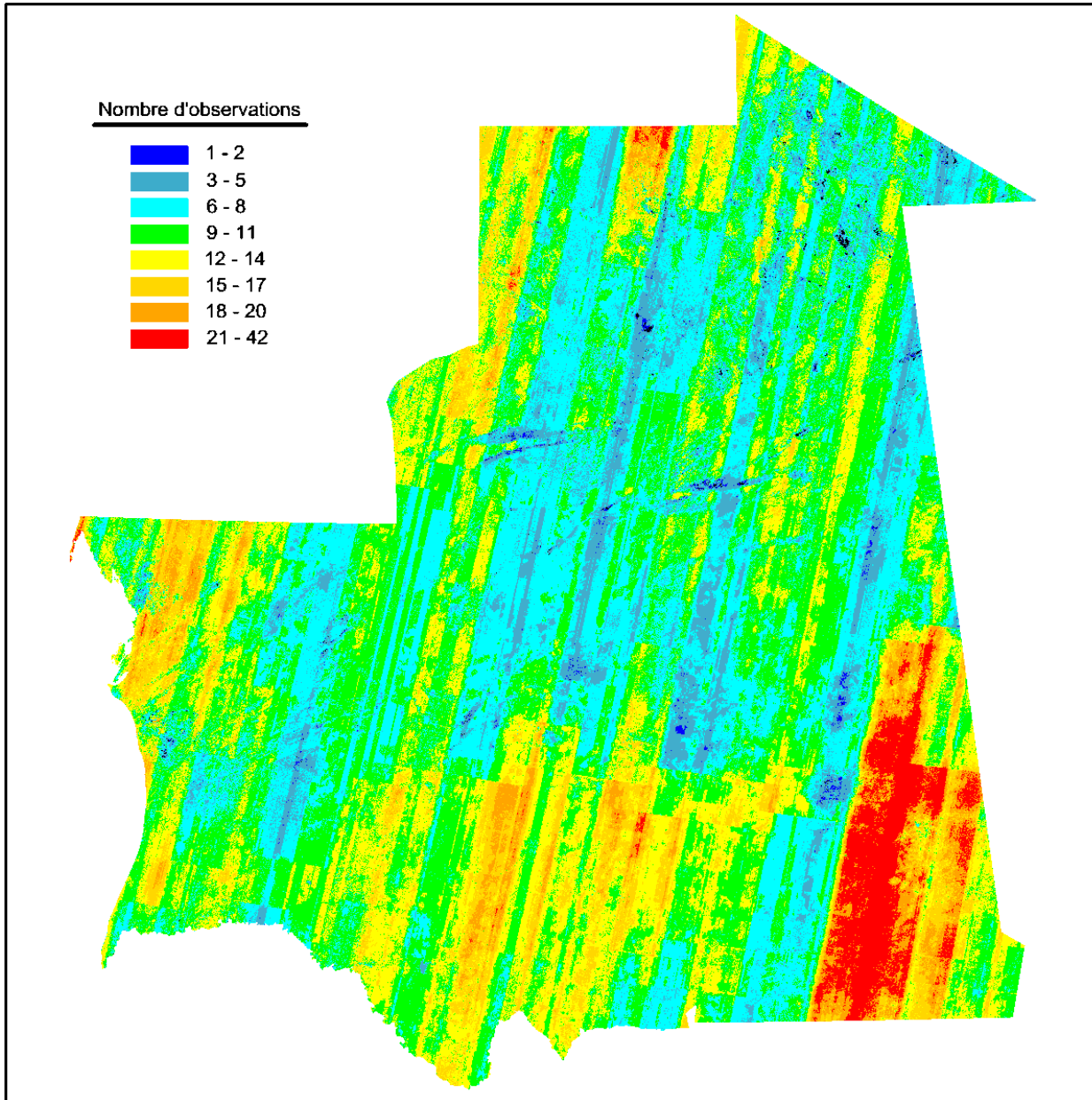


Figure 3. Les nombres de passages (vues ou observations) qui ont été utilisés pour déterminer les valeurs du MNT ASTER en Mauritanie.



Figure 4. Image en relief colorée du Modèle Numérique de Terrain (MNT) final ASTER de la Mauritanie. Les tonalités plus claires sont associées à des altitudes plus élevées.

4 – Références

- Jarvis A., Reuter, H.I., Nelson, A., Guevara, E., 2008, *Hole-filled seamless SRTM data V4*, « International Centre for Tropical Agriculture » (CIAT), disponible à l'adresse : <http://srtm.csi.cgiar.org>.
- Jarvis A., Reuter, Rubiano, J., Nelson, A., Farrow, A., and Mulligan, M., 2004, *Practical use of SRTM data in the tropics: Comparisons with digital elevation models generated from cartographic data*, « Centro Internacional de Agricultura Tropical » (CIAT), 32 p. (Working document no. 198).
- Reuter H.I., Nelson, A., Jarvis, A., 2007, *An evaluation of void filling interpolation methods for SRTM data*, « International Journal of Geographic Information Science », 21:9, 983-1008.
- Tachikawa, T., Kaku, M., Iwasaki, A., Gesch, D., Oimoen, M., Zhang, Z., Danielson, J., Krieger, T., Curtis, B., Haase, J., Abrams, M., Crippen, R., Carabajal, C., 2011, *ASTER Global Digital Elevation Model Version 2 – Summary of Validation Results*, compilé par Dave Meyer pour le compte du « Land Processes Distributed Active Archive Center » de la NASA et de la « Joint Japan-US ASTER Science Team ». (http://www.jspacesystems.or.jp/ersdac/GDEM/ver2Validation/Summary_GDEM2_validation_report_final.pdf)