

ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR DU  
FLEUVE SÉNÉGAL (OMVS)

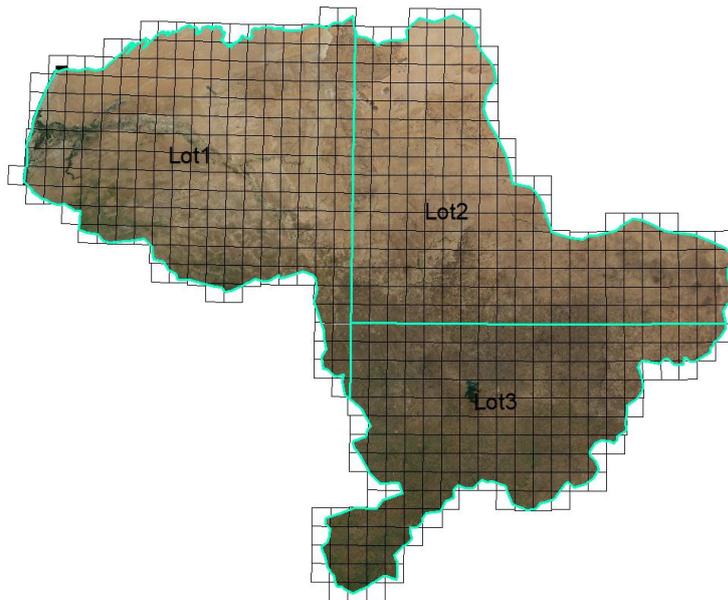


HAUT COMMISSARIAT

**Geoconsult**  
International

**PROJET DE GESTION INTEGREE DES RESSOURCES EN  
EAU ET DE DEVELOPPEMENT DES USAGES MULTIPLES  
DANS LE BASSIN DU FLEUVE SENEGAL- DEUXIEME PHASE  
(PGIRE II)**

## **VOLET « CARTOGRAPHIE DU BASSIN DU FLEUVE SENEGAL »**



**Rapport Final de Contrôle qualité des  
Images Satellite des Lots 1, 2 et 3**

-----

**17/04/2019**

## Sommaire

---

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>3</b>
<b>2. RAPPEL SUR LES RESULTATS DES TRAVAUX DE CONTROL QUALITE DU 1<sup>ER</sup> LOT D'IMAGE SATELLITE.....</b>	<b>4</b>
<b>3. VERIFICATION DU PRODUITS 1 - IMAGES NATIVES.....</b>	<b>6</b>
<b>3.1 Vérification .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2 Constats .....</b>	<b>6</b>
<b>3.3 Recommandation et Résultats .....</b>	<b>8</b>
<b>4. VERIFICATION DU PRODUITS 2 - ORTHOIMAGES .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1 Vérification de la radiométrie des Orthoimages .....</b>	<b>9</b>
4.1.1 Vérification.....	9
4.1.2 Constats .....	10
4.1.3 Résultats .....	12
<b>4.2 Vérification de la géométrie des Orthoimages.....</b>	<b>13</b>
<b>5. L'EXHAUSTIVITE DE LA COUVERTURE .....</b>	<b>24</b>
<b>6. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>26</b>
<b>7. ANNEXES .....</b>	<b>27</b>
<b>ANNEXE 1 – GRILLE DE CONFORMITE DU PRODUIT 1 IMAGES NATIVES.....</b>	<b>27</b>
<b>ANNEXE 2 – GRILLE DE CONFORMITE DU PRODUIT 2 ORTHOIMAGES .....</b>	<b>27</b>

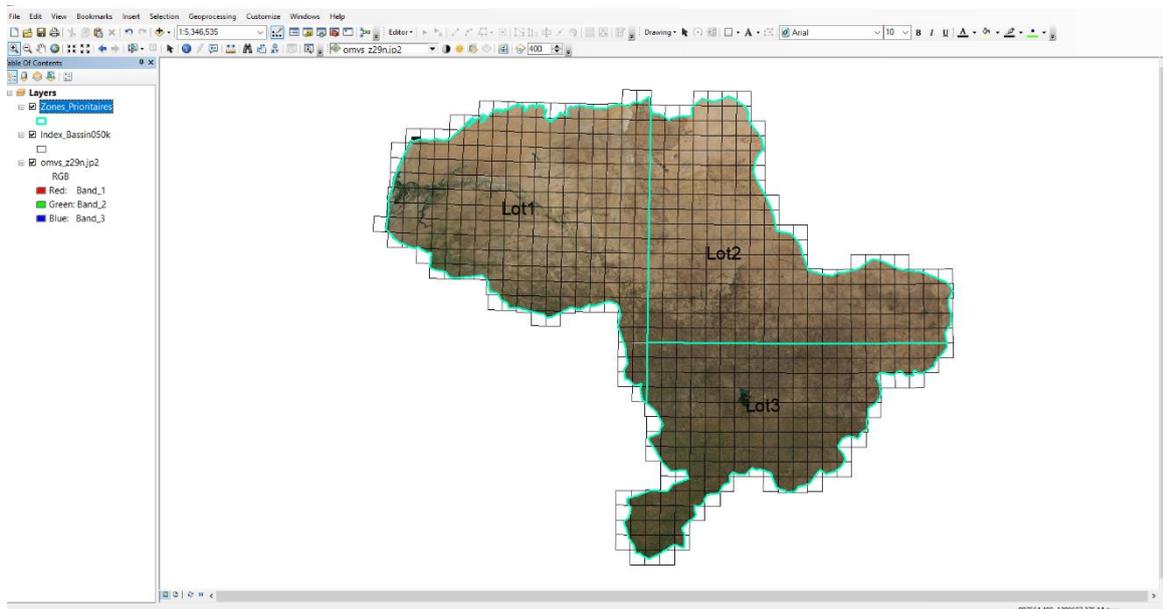
# 1. Introduction

En 2018, l'OMVS a lancé l'acquisition d'images satellite qui serviront de couches de référence fiable et à jour pour la cartographie à l'échelle 1 :50 000 sur l'ensemble du bassin du fleuve Sénégal.

Un contrôle de qualité des images SPOT 6 et 7 acquises a été mené par Geoconsult International. Les travaux de contrôle ont porté sur trois critères principaux qui sont :

- la conformité des images natives,
- la conformité des orthoimages (radiométrie et la planimétrie).
- l'exhaustivité de la couverture

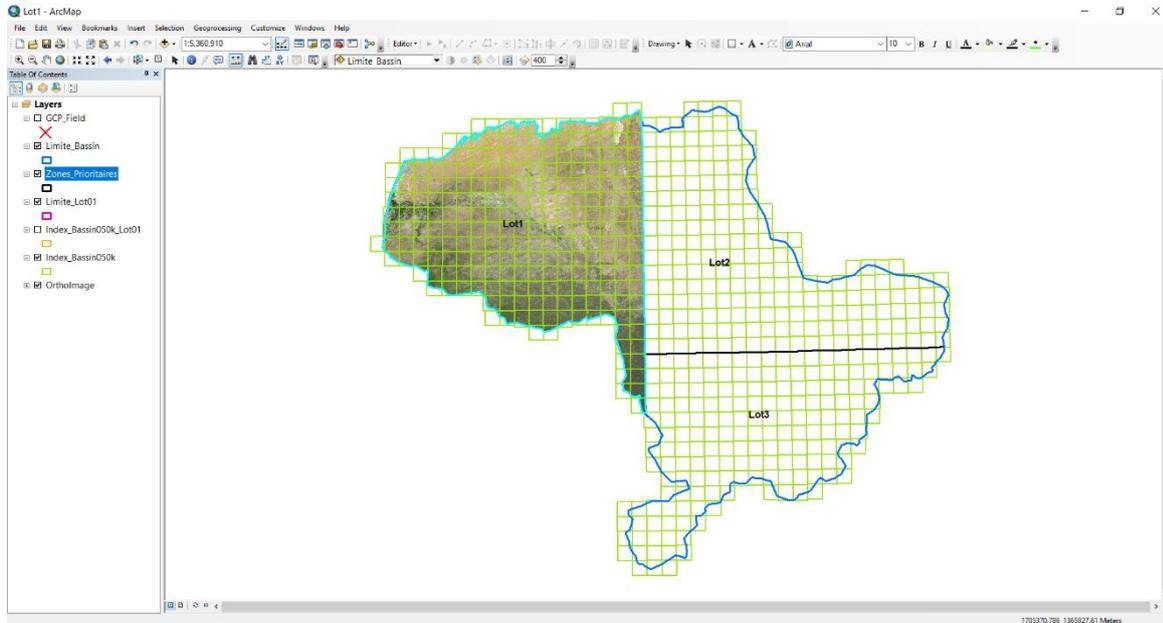
Les résultats des travaux de contrôles sur l'ensembles des images satellites SPOT 6 et 7 du BFS (Lots 1,2 et 3) et recommandations sont présentés dans les chapitres suivants.



**Couverture images satellite des lots 1, 2 et 3**

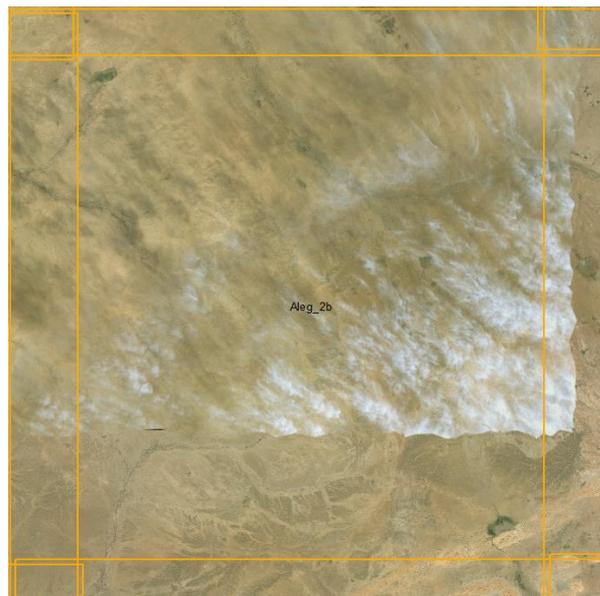
## 2. Rappel sur les Résultats des travaux de Control Qualité du 1<sup>er</sup> lot d'image satellite

Un premier travail de control qualité a été effectué le 11 Mars 2019 sur le 1<sup>er</sup> lot d'images satellitaires natives et orthorectifiées (238 Dalles).



**Couverture images satellite du lot 1**

Il ressort du control que les images native et orthoimages livrées couvrent l'entièreté de la zone du lot 1 (159 114 Km<sup>2</sup>), respectent les critères techniques du cahier de charges et présentent globalement une radiométrie et géométrie homogène. Néanmoins, nous avons constaté que la dalle Aleg 2b est couverte en grande partie de nuages et avons demandé au fournisseur de remplacer cette dalle nuageuse.



**Dalle Aleg 2b – présence de nuages**

Suite aux dernier travaux de vérification, nous avons constaté que l'image de la dalle Aleg 2b a été bien remplacée par le fournisseur pas une image sans nuages (voir illustration ci-dessous).



**Dalle Aleg 2b – sans nuages**

## 3. Vérification du produits 1 - images natives

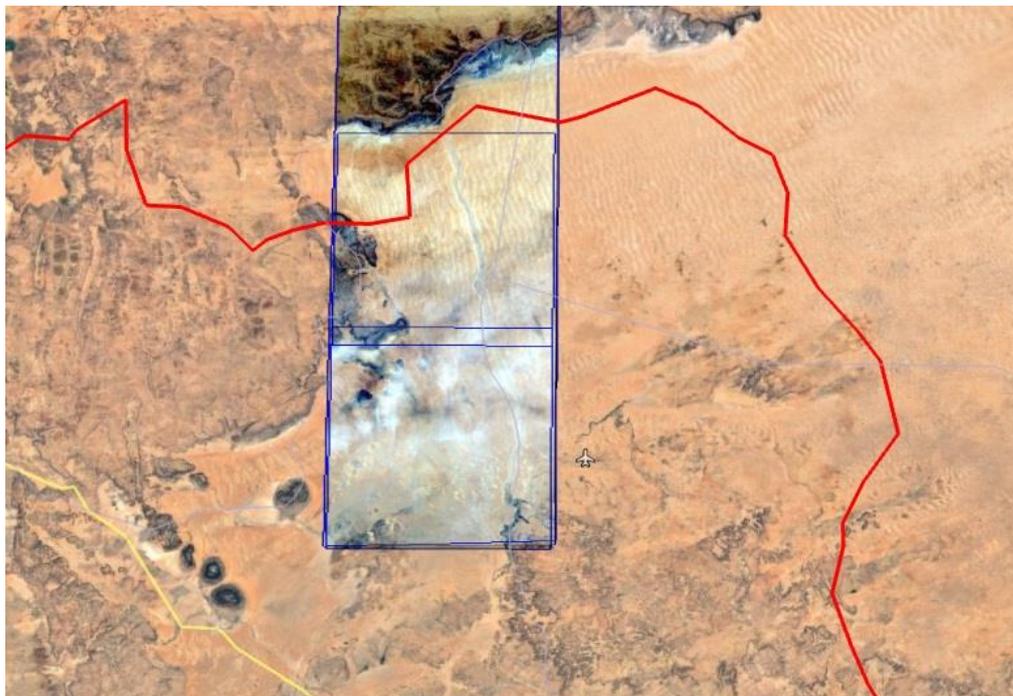
### 3.1 Vérification

L'étude de la conformité des images natives au cahier de charges, a eu pour base les fichiers de métadonnées qui accompagnaient les images livrées. Les métadonnées ont permis de vérifier les principaux critères du cahier de charges et relatifs au i) capteurs, ii) Taux de couverture nuageuse et de nébulosité ; iii) Angle d'incidence (de prise de vue), iv) Résolution spatiale, v) Les Bandes spectrales, vi) l'emprise temporelle,...etc

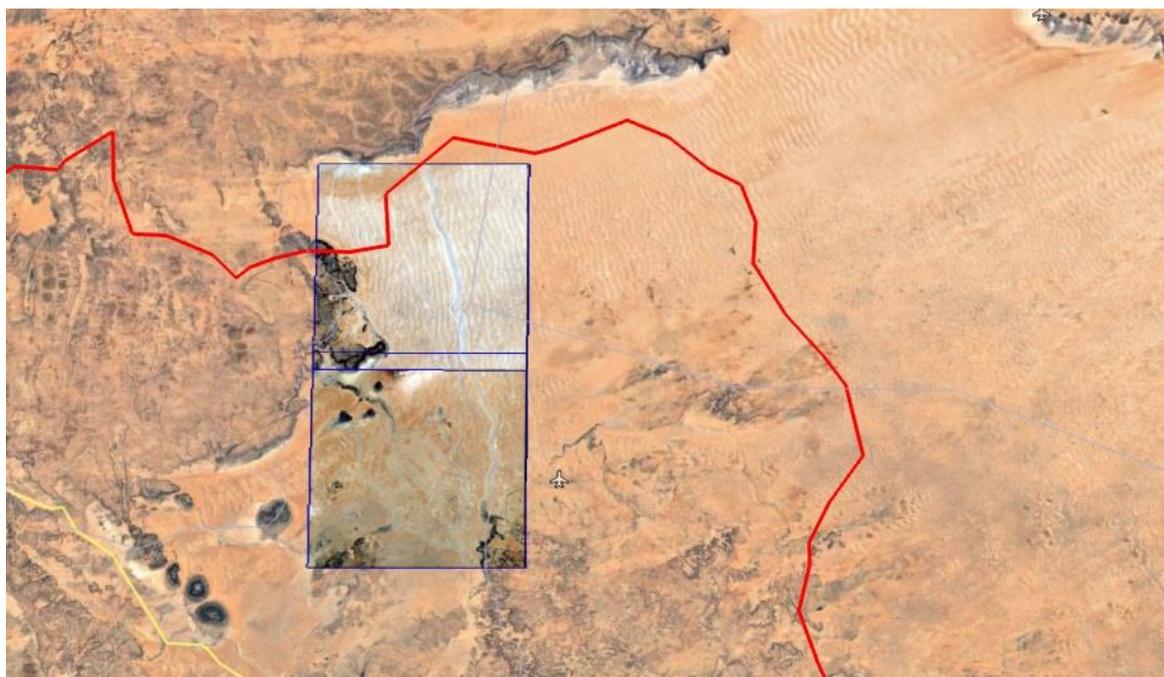
Du contrôle effectué, il en résulte, l'élaboration d'une grille de conformité en Annexe 1 comportant les résultats et anomalies constatées sur l'ensemble des images satellite natives des lots 1, 2 et 3.

### 3.2 Constats

Dans l'ensemble, les images natives livrées respectent les critères techniques du cahier de charges. Sauf la scène No. DS\_SPOT7\_201811131056557\_FR1\_FR1\_SV1\_SV1\_W011N18\_06093 présente 13% de nuages. Néanmoins, suite à nos recherches dans le Geocatalogue d'images SPOT, nous avons trouvé que la partie nuageuse de cette scène est couverte par une autre scène non nuageuse, à savoir la scène native Spot 6 No. DS\_SPOT6\_201901171054495\_FR1\_FR1\_SV1\_SV1\_W011N17\_01871, qui ne figure pas parmi les livrables des images natives. Le fournisseur devrait avoir utilisée cette scène (Spot 6 No. DS\_SPOT6\_201901171054495\_FR1\_FR1\_SV1\_SV1\_W011N17\_01871) pour produire les dalles d'orthoimages non nuageuses sur cette zone. La scène d'image native non nuageuse utilisée pour la production des dalles d'orthoimages sur cette zone doit être fournie par le consultant.

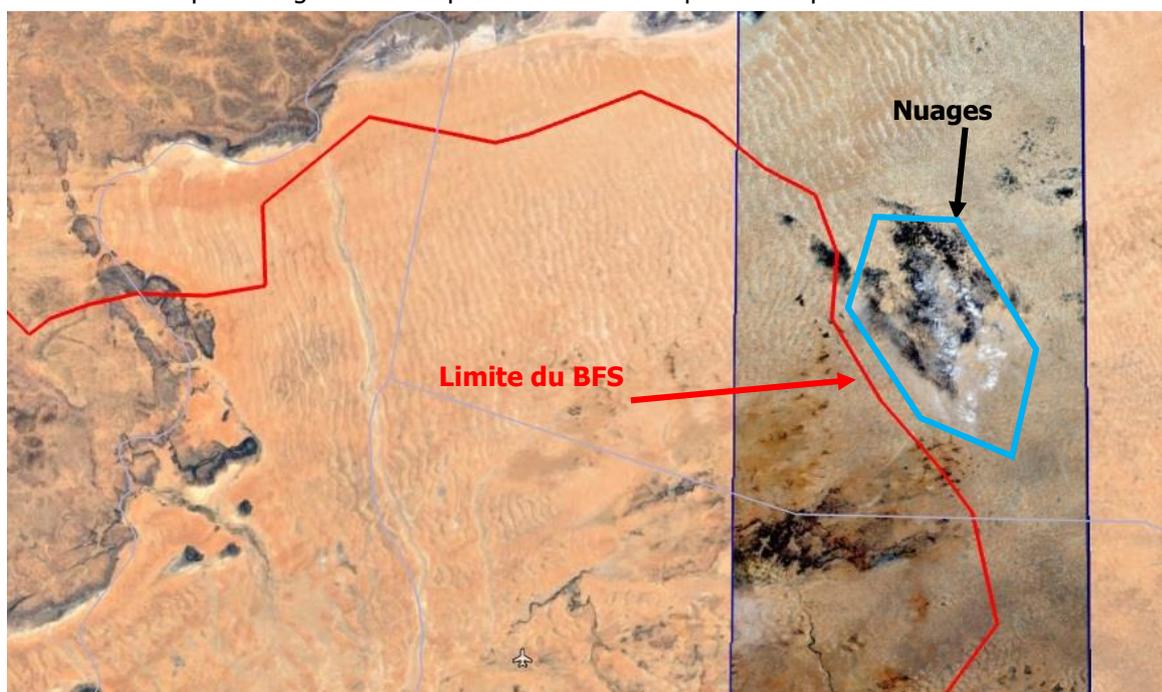


**Scène Spot 7 avec nuages**

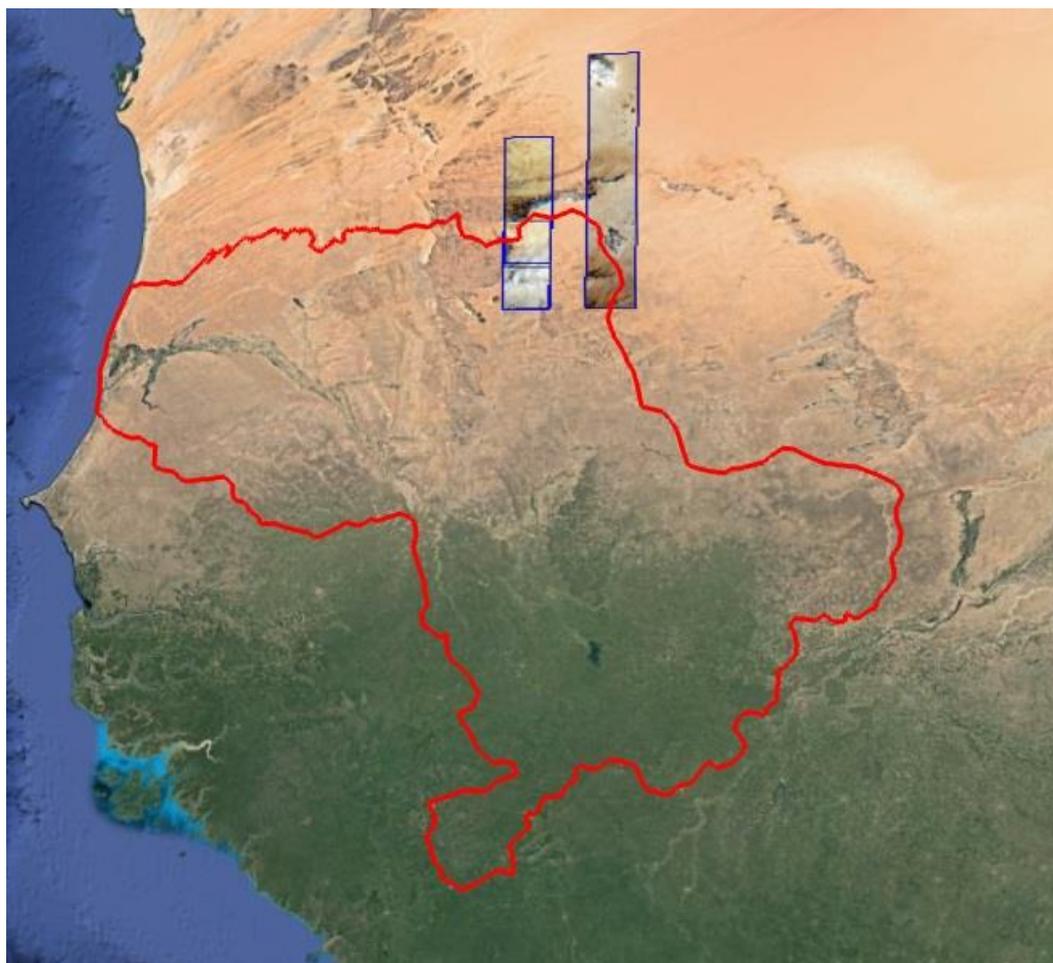


**Scènes Spot 6 sans nuages sur la même zone**

Egalement il ressort du contrôle que la scène SPOT 7 No. DS\_SPOT7\_201812161051404\_FR1\_FR1\_FR1\_FR1\_W010N19\_08528 présente 10% de nuages, mais la partie nuageuse de la scène se situe en dehors du périmètre du bassin du fleuve Sénégal et ne constitue pas une gêne à l'interprétation de détails planimétrique dans le BFS.



**Scène Spot 7 qui montre la partie nuageuse de 10% (en bleu) en dehors de la limite du BFS (en rouge)**



**Vue générale des deux scènes nuageuses sur le BFS**

### 3.3 Recommandation et Résultats

Dans l'ensemble, les images natives livrées des lots 1,2 et 3 respectent les critères techniques du cahier de charges et sont recevables.

La scène native Spot 6 No. DS\_SPOT6\_201901171054495\_FR1\_FR1\_SV1\_SV1\_W011N17\_01871 ne figure pas parmi les livrables, donc doit être fournie par le consultant pour compléter la livraison.

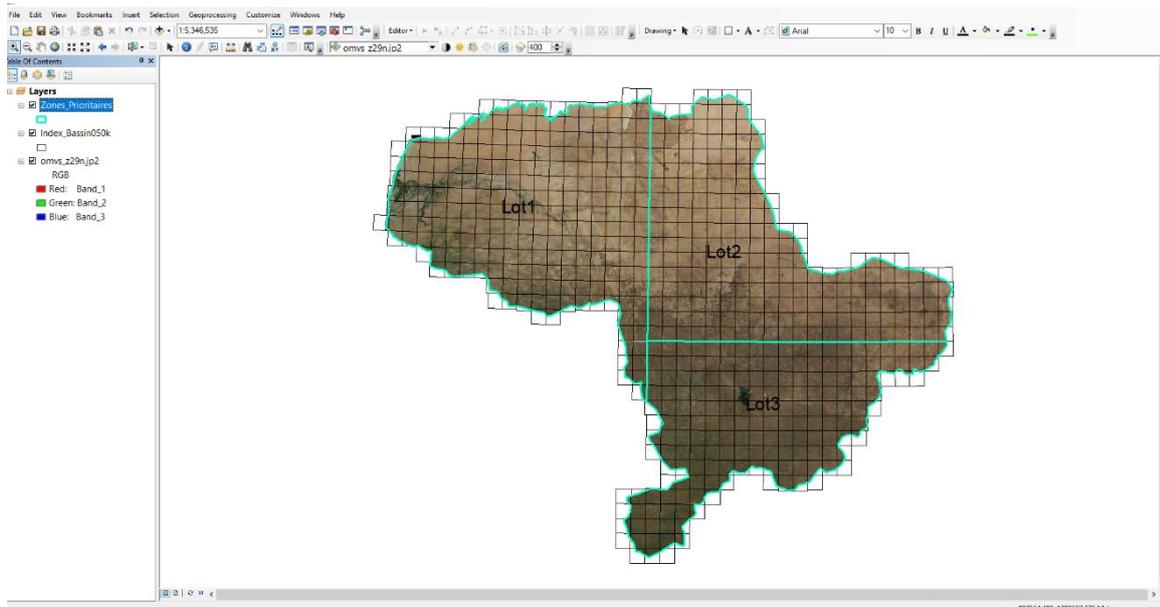
## 4. Vérification du produits 2 - orthoimages

### 4.1 Vérification de la radiométrie des Orthoimages

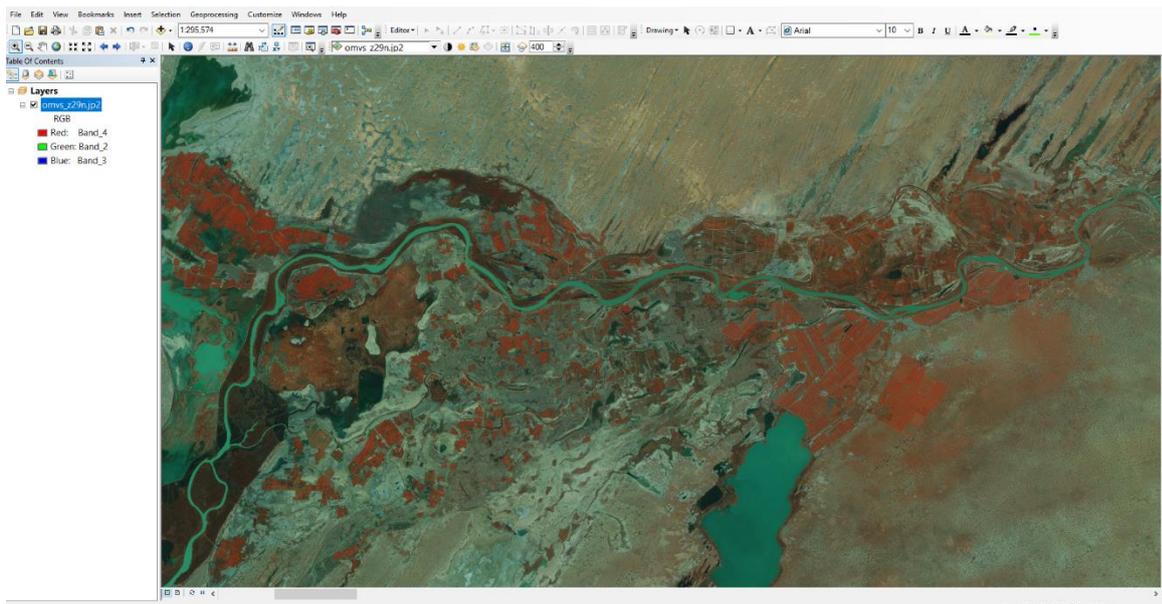
#### 4.1.1 Vérification

Le contrôle de la qualité radiométrique des orthoimages a consisté à la vérification des spécifications de l'orthoimage livrée par rapport aux critères du cahier de charge. Également une vérification visuelle de l'aspect général des images à l'écran a été effectuée. Cette étape du contrôle qualitatif a visé la recherche des anomalies susceptible de constituer une gêne à l'interprétation des images.

Du contrôle effectué, il en résulte, l'élaboration d'une grille de conformité en Annexe 2 comportant les résultats et anomalies constatées sur l'ensemble des orthoimages satellite du lot 1 (238 dalles), lot 2 (211 dalles) et le lot 3(184 dalles). Le contrôle a mis en évidence la grande qualité radiométrique des 633 dalles d'orthoimages.



**Dalles d'orthoimages satellitaires lots 1, 2 et 3**

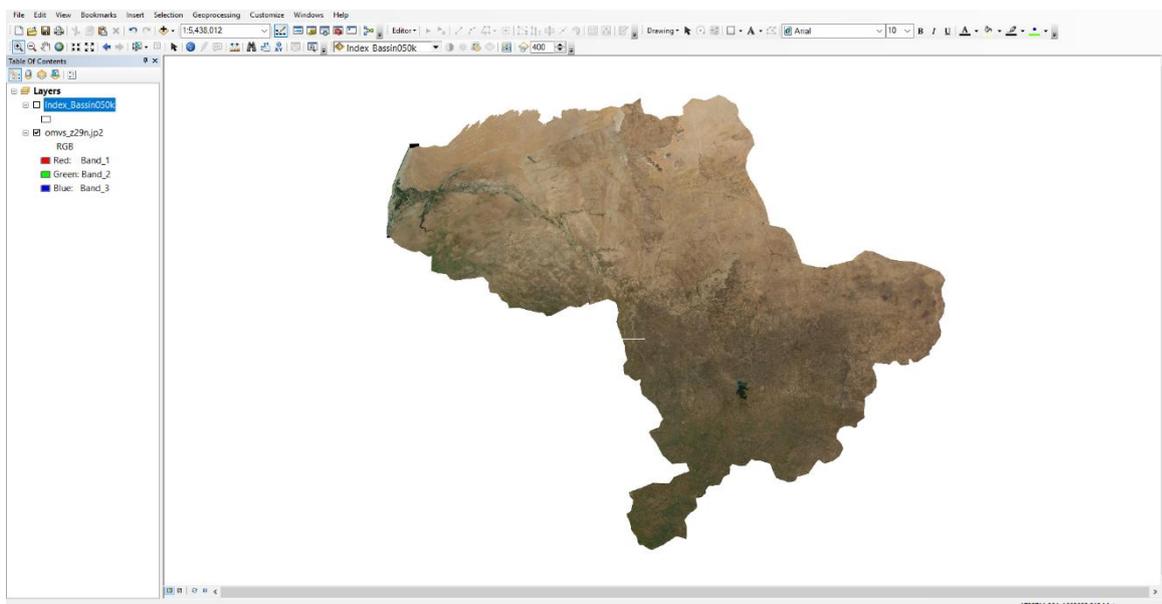


**Orthoimages satellitaires en Couleurs Infra-rouge**

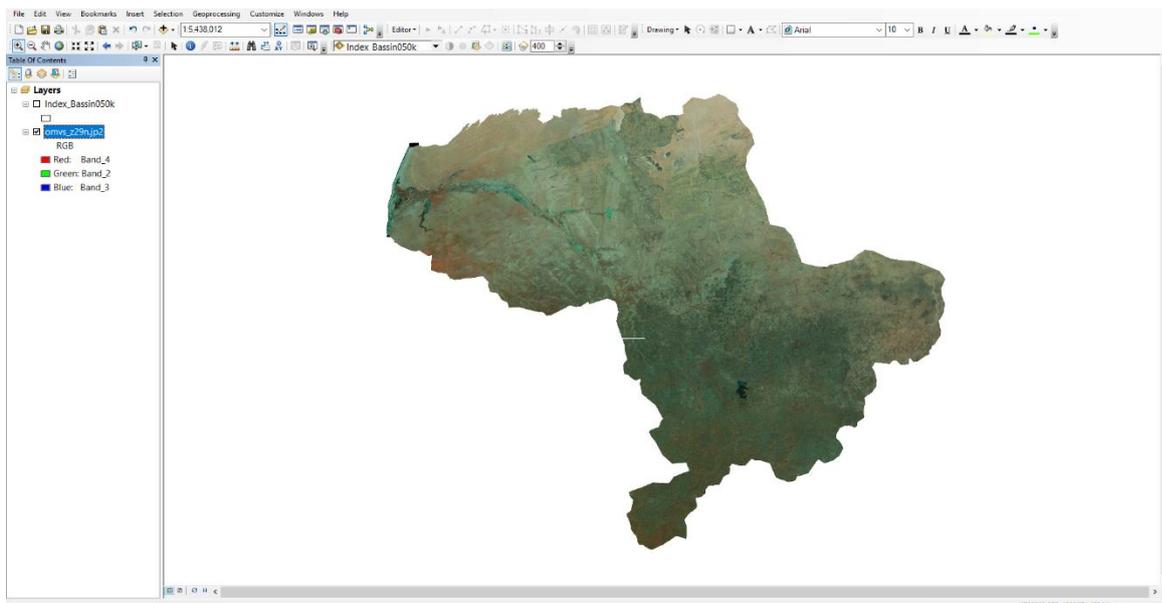
#### 4.1.2 Constats

Dans l'ensemble, les orthoimages de résolution 1.5m (en couleurs naturelles et Infra-rouge) livrées respectent les critères techniques du cahier de charges et présentent globalement une radiométrie homogène.

En outre, il a été constaté qu'une mosaïque globale d'orthoimages satellitaires de couleurs naturelles et infra-rouge au format JP2 sur l'ensemble du bassin du fleuve Sénégal issue des dalles d'orthoimages originales (1.5m de résolution) a été livrée comme demandé dans le cahier de charge.

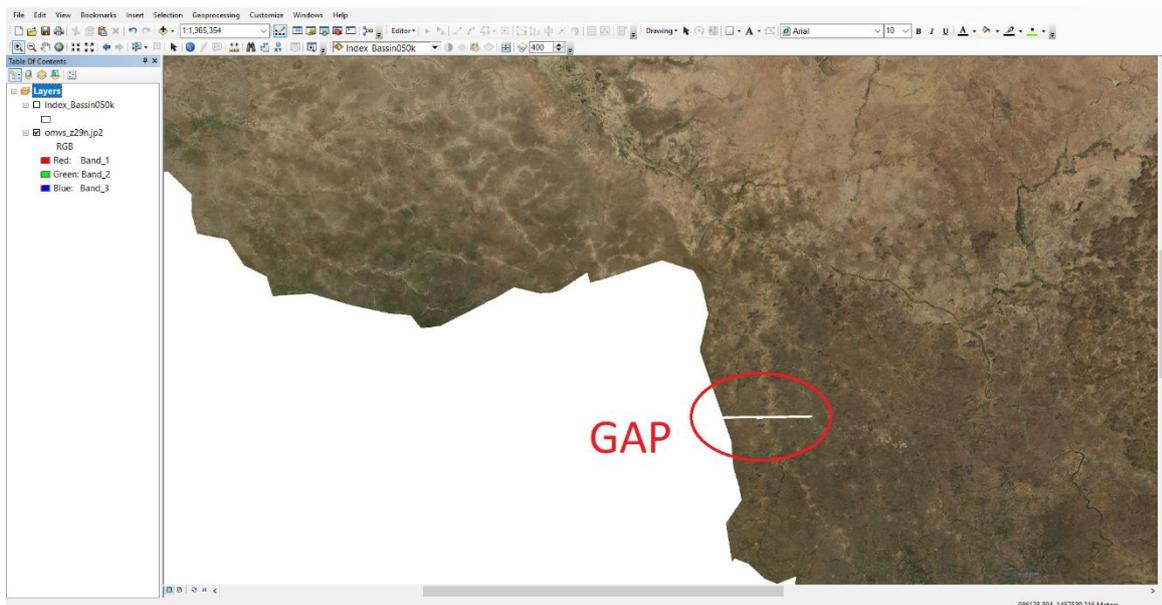


**Mosaïque globale d'orthoimages satellitaires sur l'ensemble du BFS (Couleurs naturelles)**

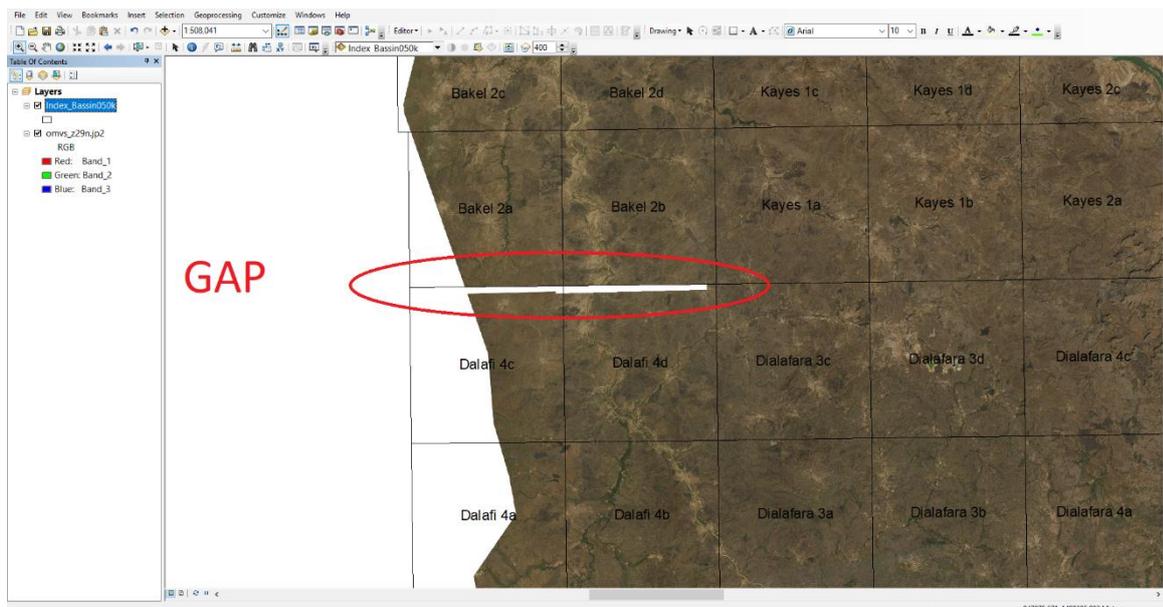


**Mosaïque globale d'orthoimages satellitaires sur l'ensemble du BFS (Couleurs Infra-rouge)**

La mosaïque Global présente une radiométrie harmonisée et homogène continu sur la totalité du BFS, néanmoins un gap a été constaté au niveau des dalles Dalafi 4c et Dalafi 4d. Le fournisseur est demandé de reproduire et livrer la mosaïque Globale en couleurs naturelles et Infra-rouge.



**Vue Général du GAP - Mosaïque globale d'orthoimages**



**Vue rapprochée du GAP - Mosaïque globale d'orthoimages (Dalles Dalafi 4c et 4d)**

### 4.1.3 Résultats

L'ensemble des dalles d'orthoimages livrées de résolution 1.5m respectent les critères des métadonnées du cahier de charges comme élaboré dans la grille de conformité en annexe. Les orthoimages livrées respectent les critères techniques du cahier de charges et sont donc recevables.

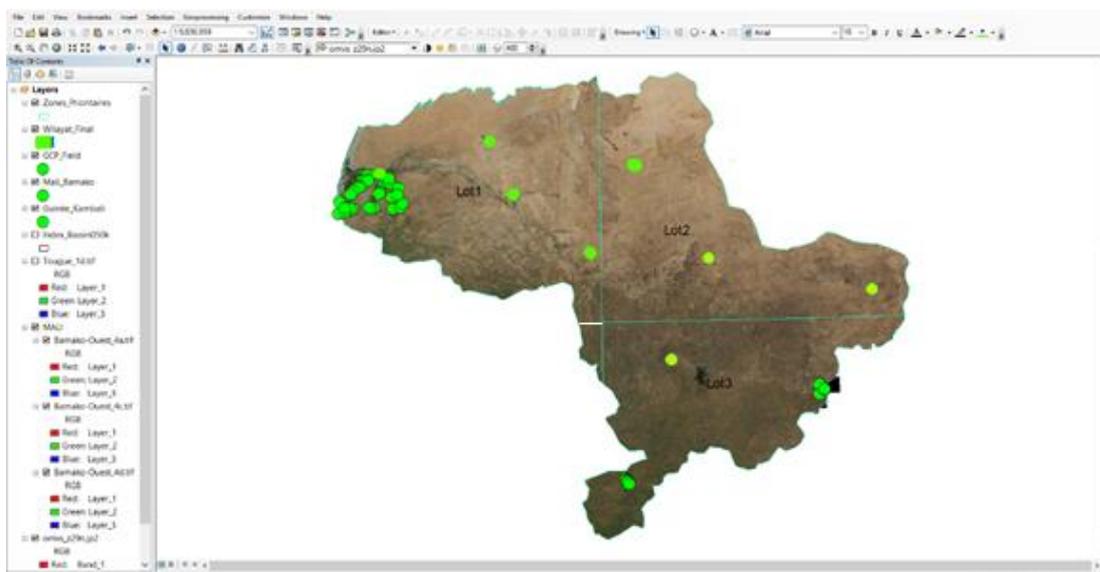
La mosaïque globale d'orthoimage présente un gap au niveau des dalles Dalafi 4c et Dalafi 4d. Le fournisseur est demandé de reproduire et livrer une nouvelle mosaïque globale en couleurs naturelles et Infra-rouge.

## 4.2 Vérification de la géométrie des Orthoimages

Le contrôle de la planimétrie des images orthorectifiées a consisté à l'analyse visuelle des orthoimages en superposition avec des points de contrôle au sol mesurés par GPS disponibles sur cette zone. Environ 100 points de contrôle ont été utilisés pour vérifier la qualité géométrique de l'orthoimage des lot 1, 2 et 3. Les sites choisis et l'emplacement des points de contrôles au sol sont repartis sur l'ensemble de la zone du bassin du Fleuve Sénégal, pour s'assurer de l'homogénéité géométrique globale des orthoimages satellitaires. Les GCP utilisés pour le travail de control se superposent dans leurs globalités avec précision sur les orthoimages.

A l'issue du contrôle de la géométrie des images orthorectifiées de 2018, on constate que la précision est conforme au cahier de charges et présentes des écarts planimétriques dans les normes.

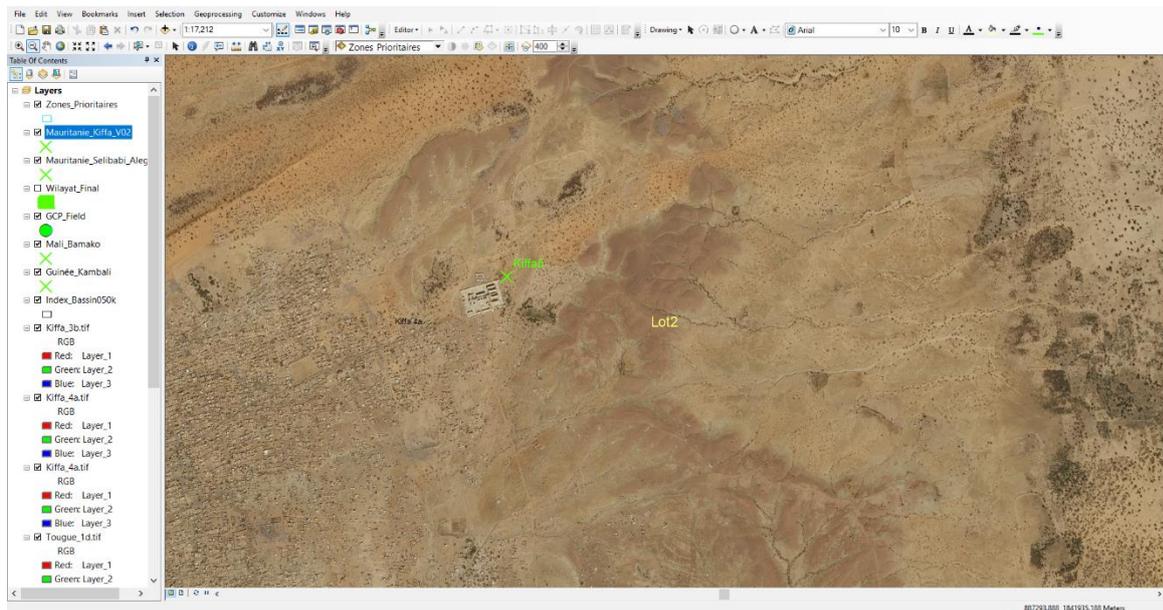
Les orthoimages livrées respectent les critères techniques du cahier de charges, sont donc recevables.



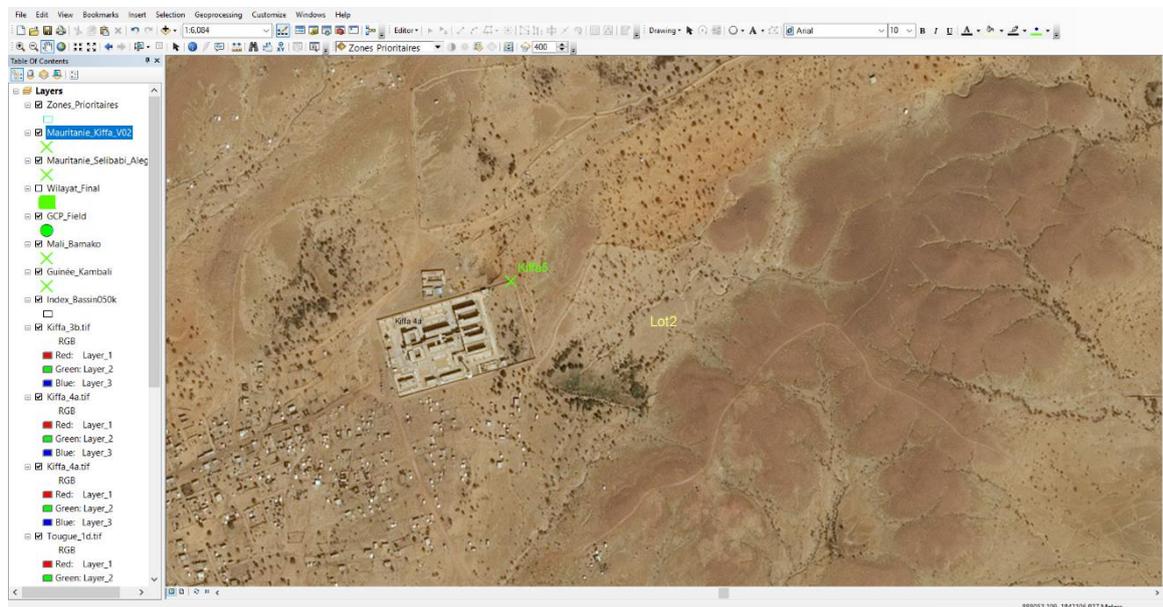
**Vue générale des sites GCP utilisés pour les travaux de contrôle qualité de la géométrie des orthoimages satellitaires**

Voici quelques exemples de GCP utilisés

### Lot 2 – GCP Kiffa 5 - Mauritanie



**Vue générale du point de contrôle GCP kiffa 5**



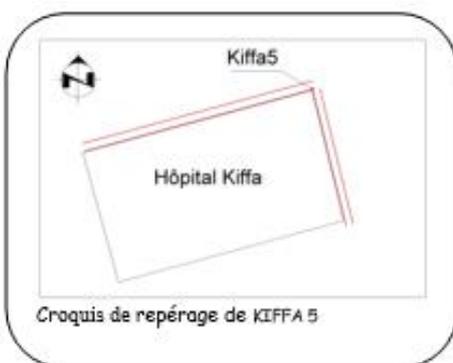
**Vue rapprochée du point de contrôle GCP Kiffa 5**



**CALAGE DU MNT ET ORTHOPHOTOPLANS DANS LA WILAYA DE ASSABA**

Coordonnées Géographiques WGS84	Latitude	Longitude	H. Ellipsoïdale	Altitude ortho.
	16° 38' 06,85450"N	11° 22' 30,28243"O	165,744m	139,063m
Coordonnées Planes UTM 29N Géoiide : GM96	Est (m)	Nord (m)	H. Ellipsoïdale (m)	Altitude ortho. (m)
	246643,934	1840707,804	165,744	139,063

Description : Au coin nord-est d'un mur de clôture de l'hôpital de Kiffa



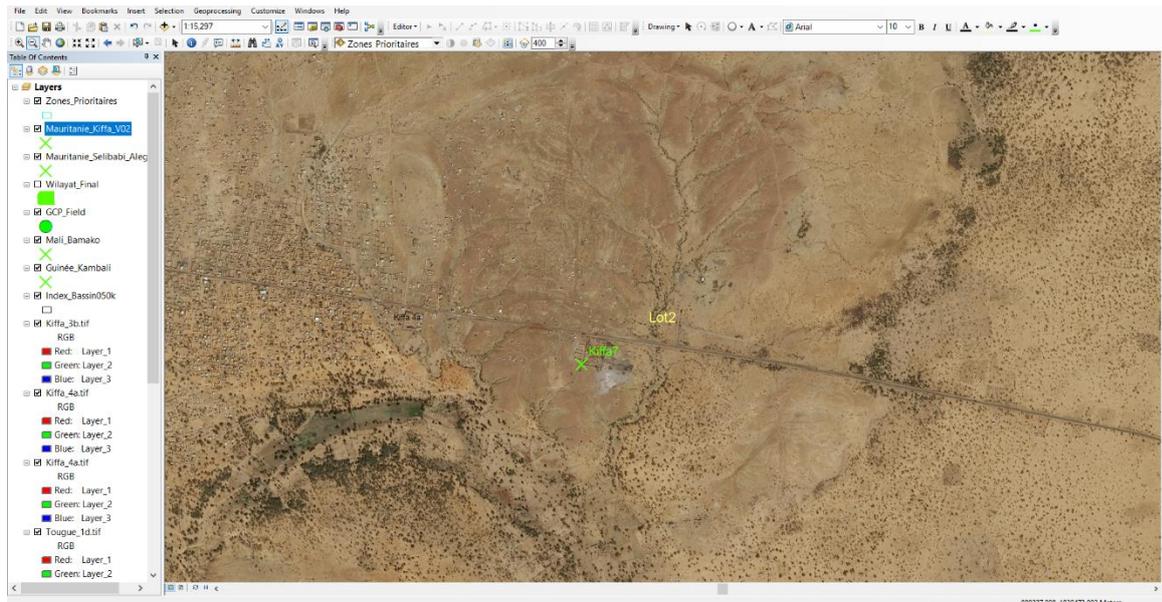
Moment du Levé : Juillet 2017  
Appareil Utilisé : GPS Leica 500  
Méthode d'observation : RTK

Ecart type planimétrique : = 1.5 cm  
Ecart type altimétrique : = 2.0 cm

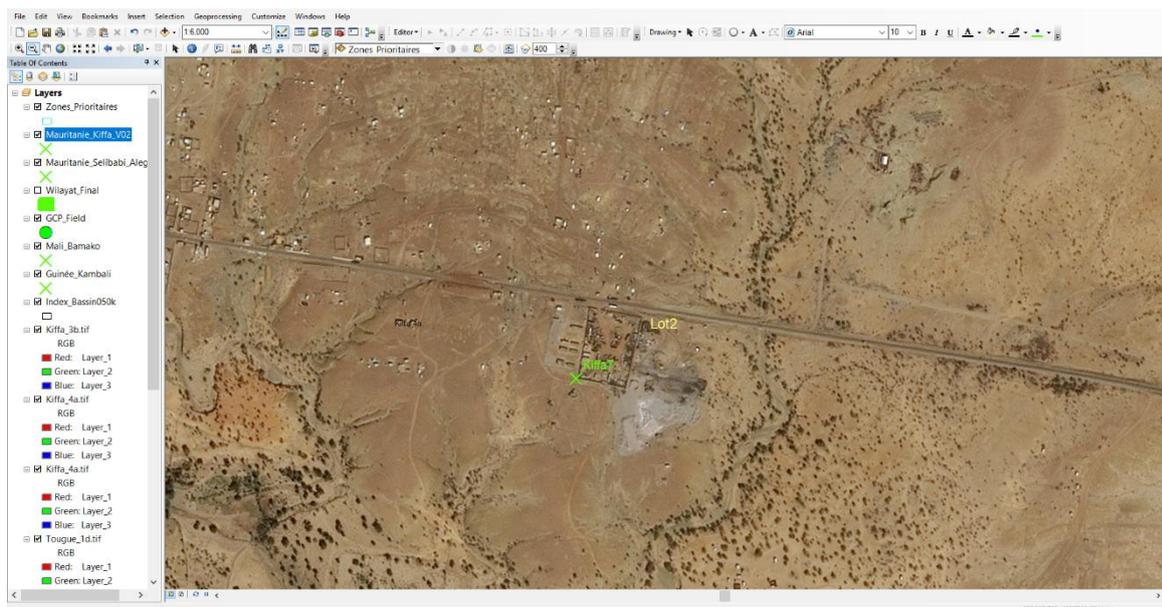
Point levé : Terrain naturel

Date du levé : 21 juillet 2017

**Fiche signalétique du point GCP Kiffa 5 (angle de clôture)**



**Vue générale du point de contrôle GCP kiffa 5**



**Vue rapprochée du point de contrôle GCP Kiffa 7 (angle de clôture)**



**CALAGE DU MNT ET ORTHOPHOTOPLANS DANS LA WILAYA DE ASSABA**

Coordonnées Géographiques WGS84	Latitude	Longitude	H. Ellipsoïdale	Altitude ortho.
	16°36'35,38485"N	11°21'52,31058"O	151,399m	124,749m
Coordonnées Planes UTM 29N Géοide : GM96	Est (m)	Nord (m)	H. Ellipsoïdale (m)	Altitude ortho. (m)
	247736,404	1837881,768	151,399	124,749

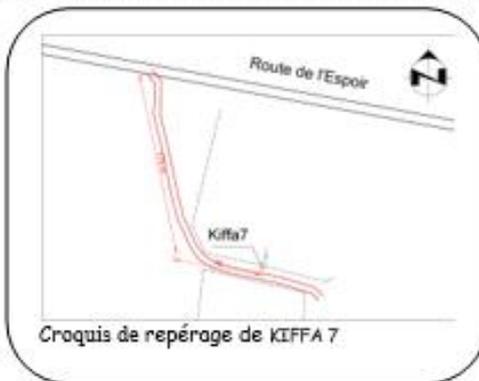
**Description** : Au coin sud-ouest d'un mur de clôture situé à 250 m au sud-est de la route de l'espoir



GCP KIFFA 7



Photo du levé du GCP KIFFA7



Moment du Levé : Juillet 2017  
Appareil Utilisé : GPS Leica 500  
Méthode d'observation : RTK

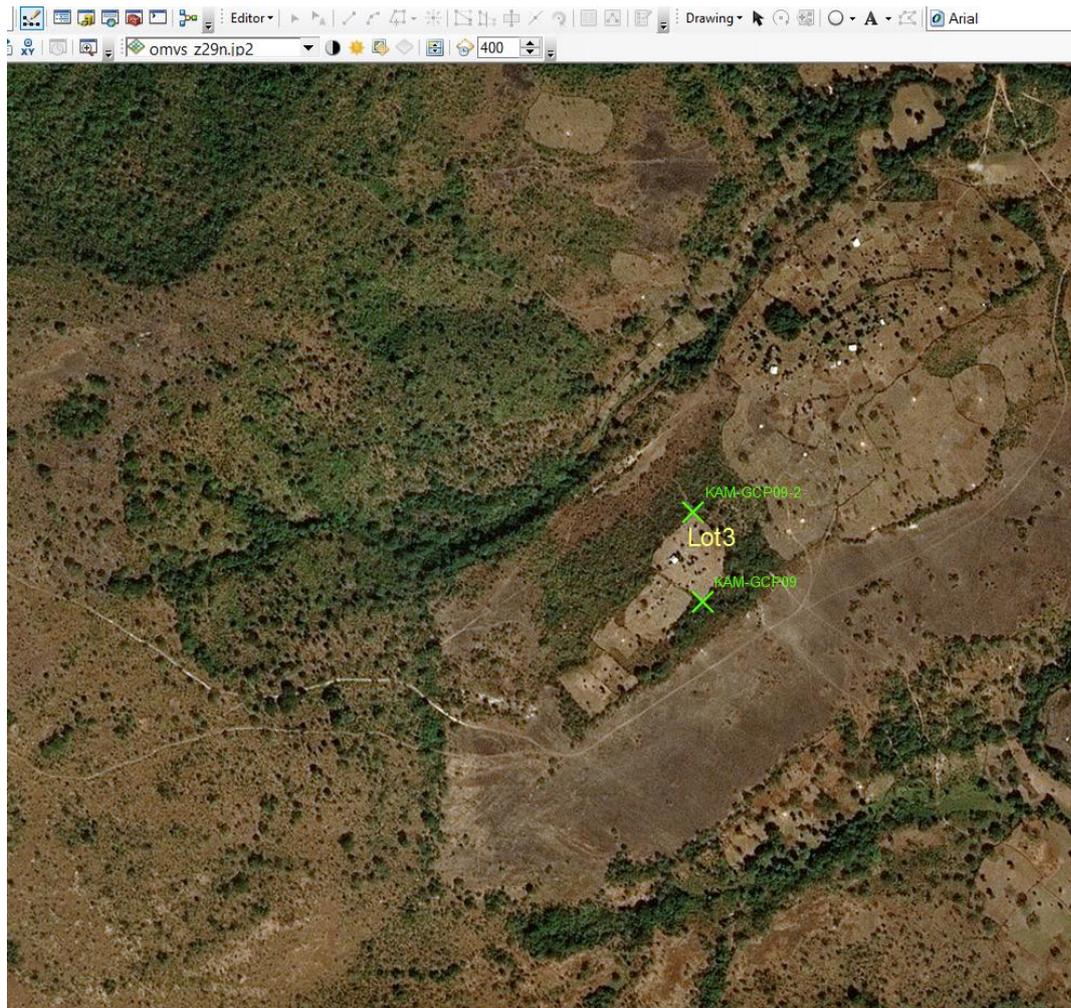
Ecart type planimétrique : = 1.5 cm  
Ecart type altimétrique : = 2.0 cm

Point levé : Terrain naturel

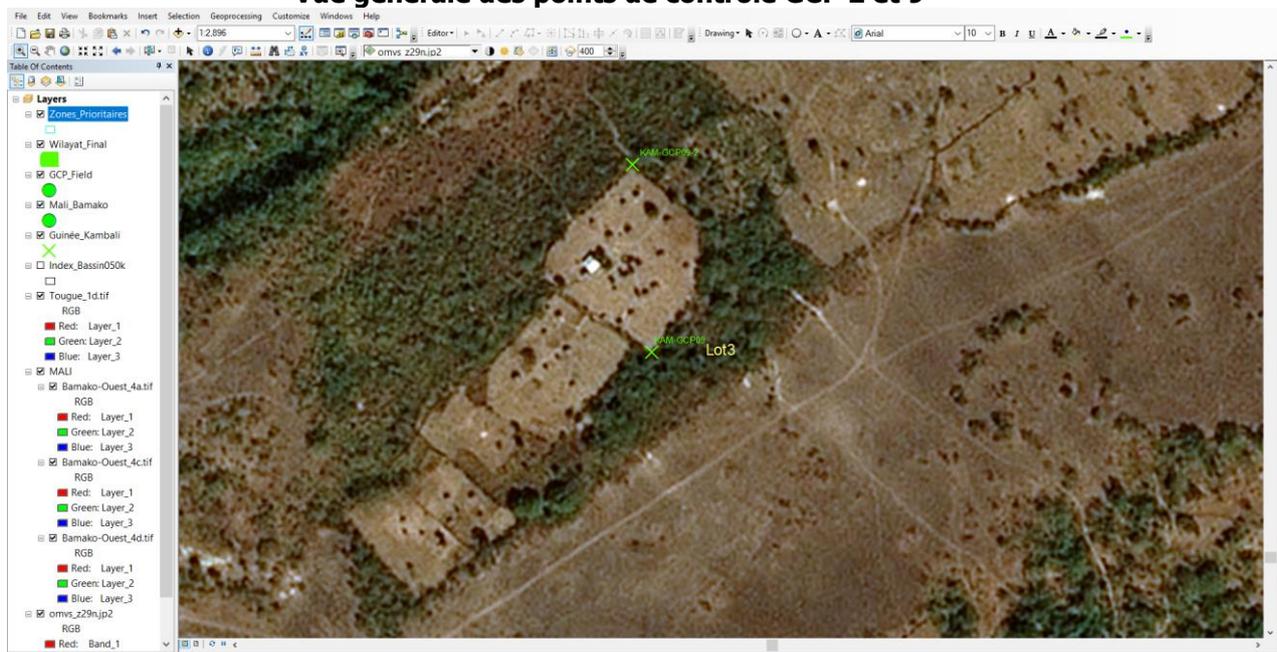
Date du levé : 21 juillet 2017

**Fiche signalétique du point GCP Kiffa 7 (angle de clôture)**

### Lot 3 – GCP 2 et 9 - Guinée



**Vue générale des points de contrôle GCP 2 et 9**



**Vue rapprochée des points de contrôle GCP 2 et 9 (angles de clôture)**



**REPUBLIQUE DE LA GUINEE**  
Travail - Justice - Solidarité

**GCP - 02**

*Kambali*

*Fiche Signalétique*

**ÇALAGE DU MNT ET ORTHOPHOPLANS SUR LE SITE DE KAMBALI**

Coordonnées	Latitude	Longitude	Hauteur Ellipsoïdale
Géographiques WGS84	11 20 09 45230N	11 36 02 66734W	704.804m
Coordonnées	X (m)	Y (m)	Altitude IGN (m)
Planes UTM 29	216 121.09	1 254 394.05	670.062

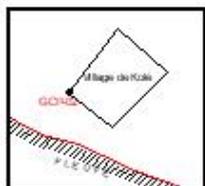
Description : angle Sud Est de la clôture du village Kolé.



Carte à l'Echelle de 1/200 000



NORD



Croquis de repérage du point

**OBSERVATIONS SEPTEMBRE 2017**

Logiciel de Calcul : **Leica** Geo Office  
Temps d'observation : 10 mn  
Cadence : 30s  
Ecart type planimétrique : < 1.0 cm  
Ecart type altimétrique : < 1.5 cm  
Date des mesures : **SEPTEMBRE 2017**

**Matérialisation : Terrain Naturel**

**Date de pose : Septembre 2017**

**Fiche signalétique du point GCP2 (angle de clôture)**



**REPUBLIQUE DE LA GUINEE**  
Travail - Justice - Solidarité

**GCP - 09**

*Kambali*

*Fiche Signalétique*

**CALAGE DU MNT ET ORTHOPHOTOPLANS SUR LE SITE DE KAMBALI**

Coordonnées	Latitude	Longitude	Hauteur Ellipsoïdale
Géographiques WGS84	11 21 41.02676N	11 36 51.11882W	751.789m
Coordonnées	X (m)	Y (m)	Altitude IGN (m)
Planes UTM 29	214 676.38	1 257 222.61	717.069

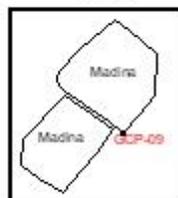
Description : angle Sud de la clôture du village Madina



Carte à l'Echelle de 1/200 000



NORD



Croquis de repérage du point

**OBSERVATIONS SEPTEMBRE 2017**

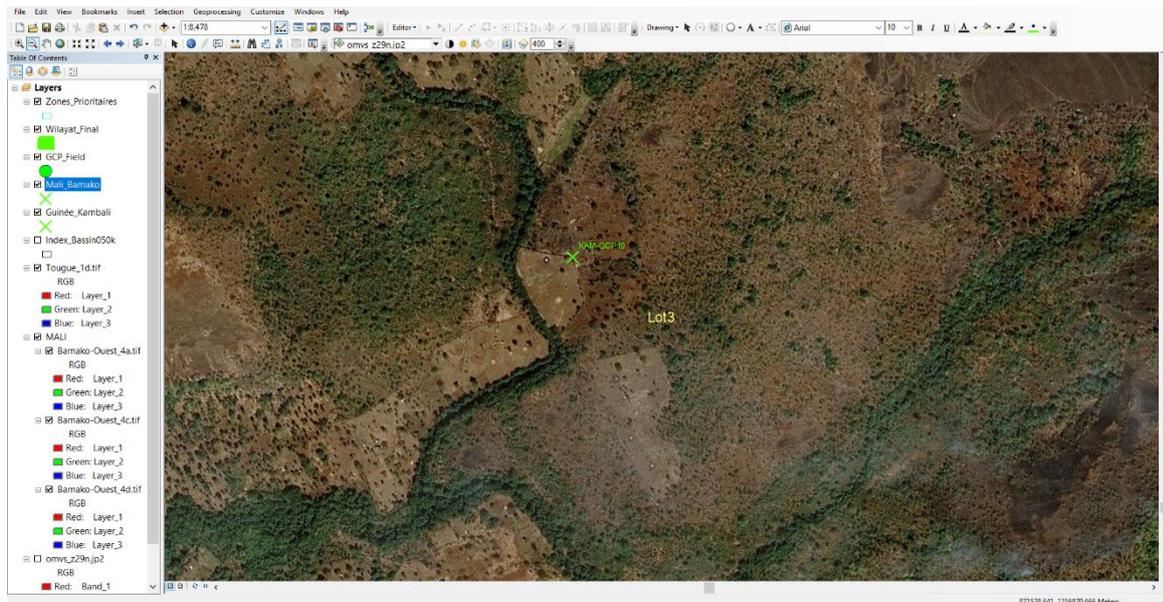
Logiciel de Calcul : Leica Géo Office  
Temps d'observation : 10 mn  
Cadence : 30s  
Ecart type planimétrique : < 1.0 cm  
Ecart type altimétrique : < 1.5 cm  
Date des mesures : SEPTEMBRE 2017

**Matérialisation : Terrain Naturel**

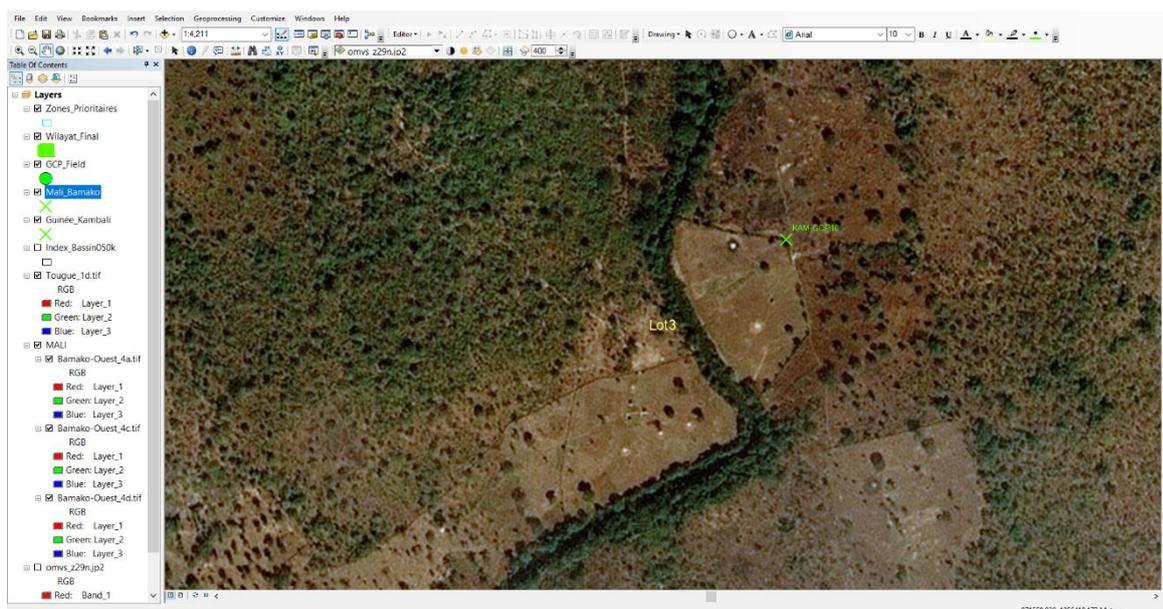
**Date de pose : Septembre 2017**

**Fiche signalétique du point GCP9 (angle de clôture)**

### Lot 3 – GCP 10 - Guinée



**Vue générale du point de contrôle GCP 10**



**Vue rapprochée du point de contrôle GCP 10 (angle de clôture)**



**REPUBLIQUE DE LA GUINEE**  
Travail - Justice - Solidarité

**GCP - 10**

*Kambali*

*Fiche Signalétique*

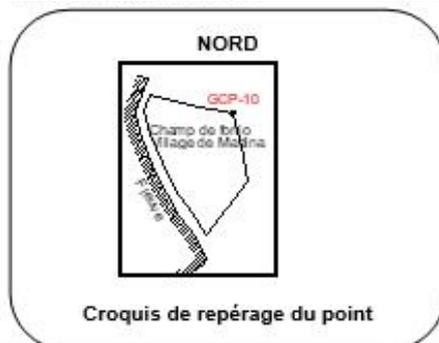
**CALAGE DU MNT ET ORTHOPHOTOPLANS SUR LE SITE DE KAMBALI**

Coordonnées	Latitude	Longitude	Hauteur Ellipsoïdale
Géographiques WGS84	11 21 00.56058N	11 36 04.12158W	714.961m
Coordonnées	X (m)	Y (m)	Altitude IGN (m)
Planes UTM 29	216 091.007	1 255 965.72	680.238

Description : angle de la clôture d'un champ de fonio à Madina



Carte à l'Echelle de 1/200 000



**OBSERVATIONS SEPTEMBRE 2017**

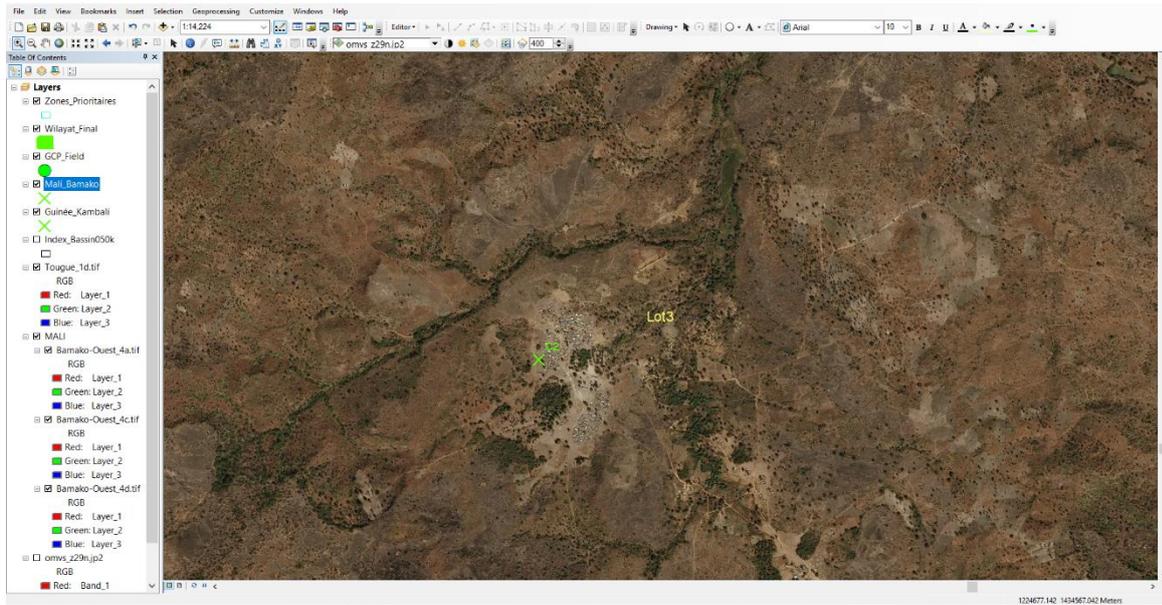
Logiciel de Calcul : Leica Geo Office  
 Temps d'observation : 10 mn  
 Cadence : 30s  
 Ecart type planimétrique : < 1.0 cm  
 Ecart type altimétrique : < 1.5 cm  
 Date des mesures : SEPTEMBRE 2017

**Matérialisation : Terrain Naturel**

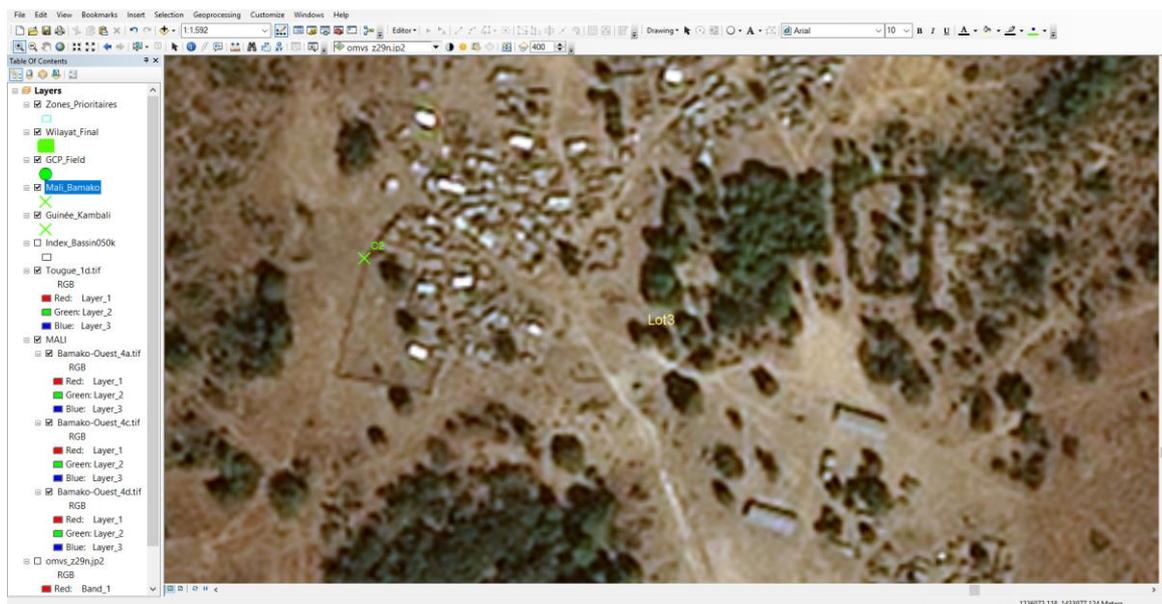
**Date de pose : Septembre 2017**

**Fiche signalétique des points GCP10 (angle de clôture)**

### Lot 3 – GCP C2 - Mali



**Vue générale du point de contrôle GCP C2**

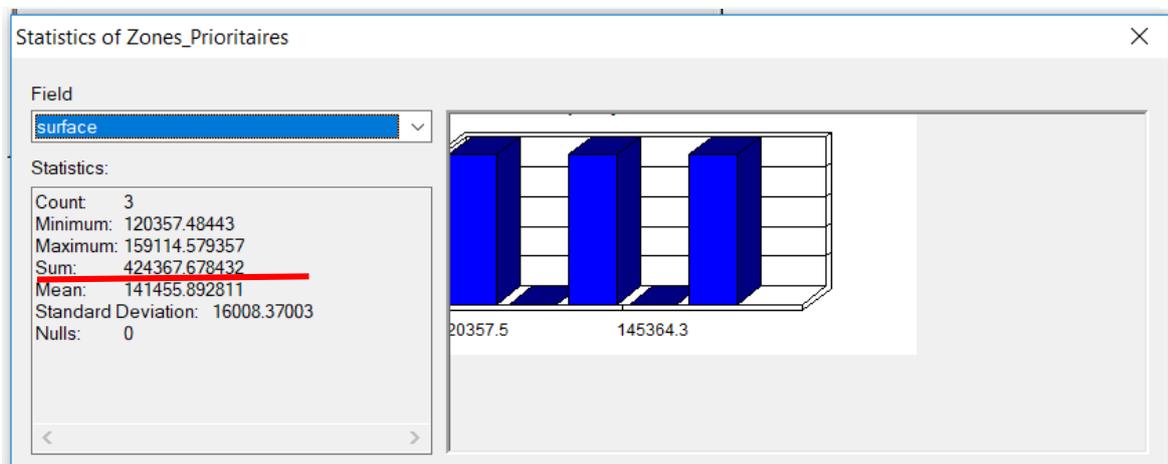
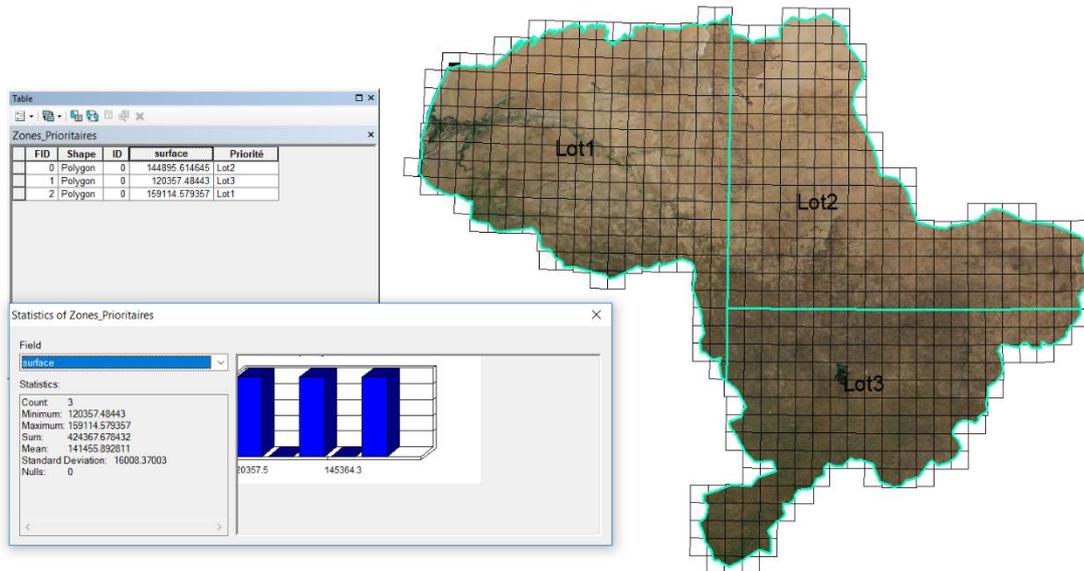


**Vue rapprochées du point de contrôle GCP C2**

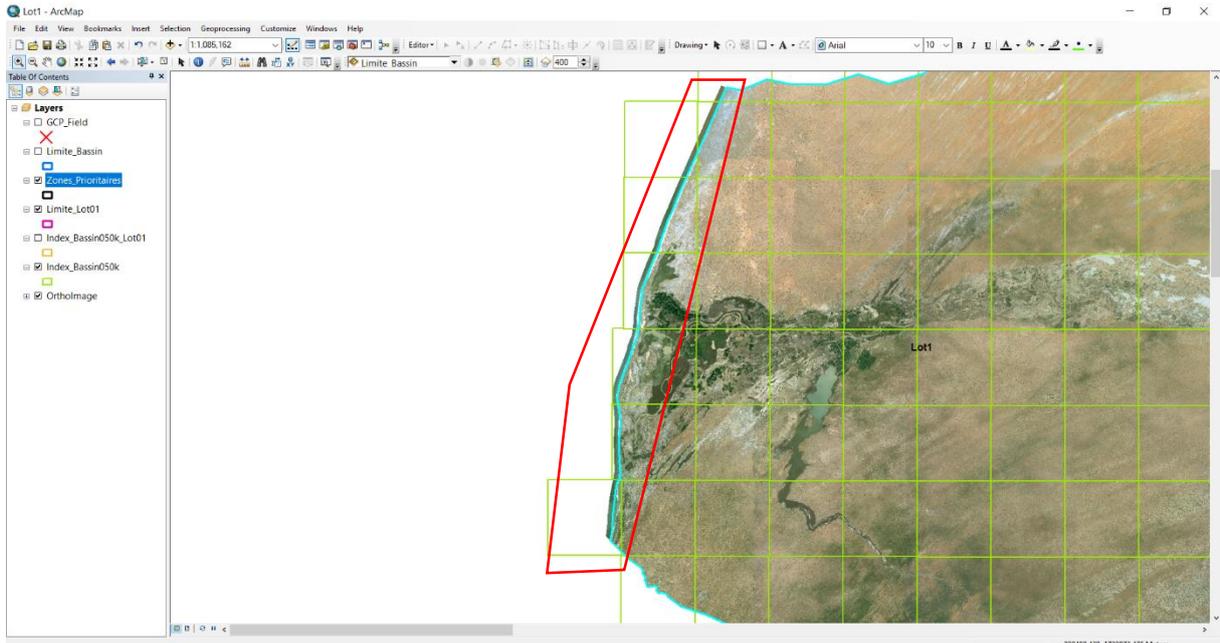
## 5. L'exhaustivité de la couverture

La superposition des fichiers de formes (les tableaux d'assemblage, (Index en format Shapefile), les couches sur les limites en format vecteur (Shape)) sur les orthoimages a permis de vérifier l'exhaustivité de la couverture géographique des orthoimages satellite réalisées et livrées.

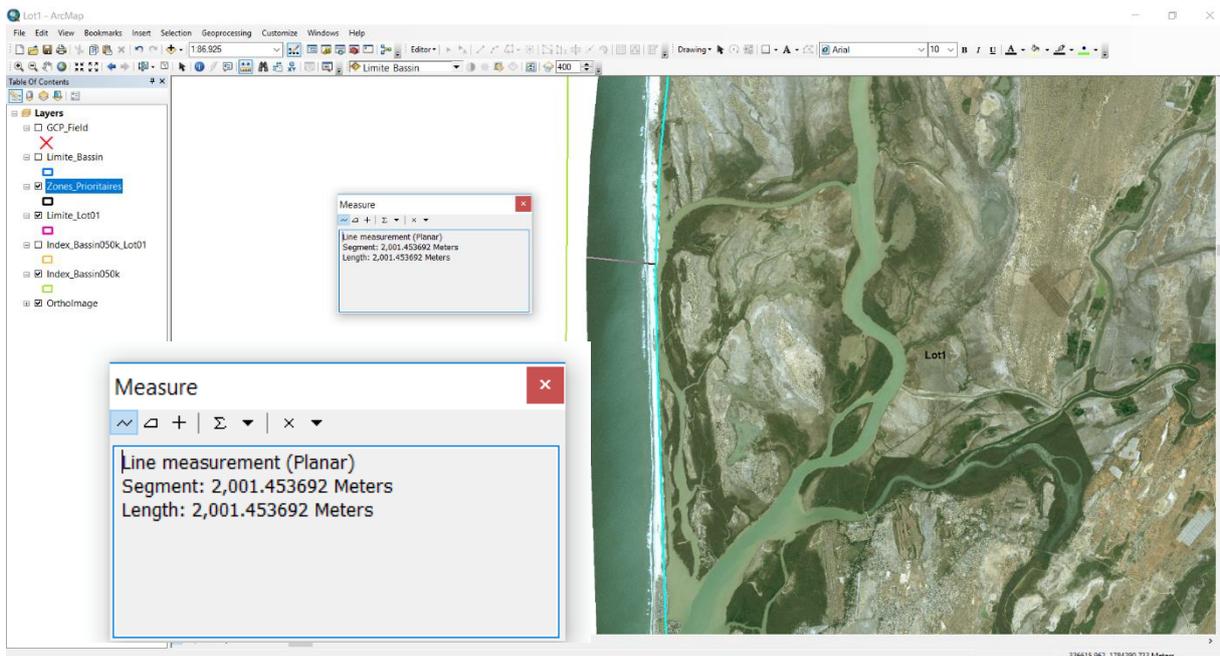
Le contrôle montre que les images satellites des lots 1, 2 et 3 a une superficie de 424 367Km<sup>2</sup> ce qui couvre l'entièreté de la surface du bassin du Fleuve Sénégal indiquée dans le cahier de charges.



En outre il a été identifié un buffer de 2km le long de la zone côtière ont été incluses à l'image du lot 1 et à la mosaïque globale d'orthoimage.



**Buffer 2Km sur la zone côtière**



**Buffer 2Km sur la zone côtière**

## 6. Conclusion et Recommandations

---

Il ressort du contrôle :

- Les images natives des lots 1,2 et 3 sont conformes aux spécifications technique du cahier de charge et sont recevables dans leurs entières.
- Les orthoimages des lots 1,2 et 3 répondent aux exigences des spécifications techniques et sont recevables.
- Les orthoimages livrées couvrent l'entière de la zone du bassin du Fleuve Sénégal.
- La mosaïque globale d'orthoimage présente un gap au niveau des dalles Dalafi 4c et Dalafi 4d. Le fournisseur doit reproduire et livrer une nouvelle mosaïque globale sans Gap.

## **7. ANNEXES**

---

**ANNEXE 1 – GRILLE DE CONFORMITE DU PRODUIT 1  
IMAGES NATIVES**

**ANNEXE 2 – GRILLE DE CONFORMITE DU PRODUIT 2  
ORTHOIMAGES**