

Archive ouverte UNIGE

https://archive-ouverte.unige.ch

Working paper

2024

Open Access

This version of the publication is provided by the author(s) and made available in accordance with the copyright holder(s).

Tutoriel pour obtenir un relevé géoréférencé d'une coupe archéologique avec Metashape, GeotiffExamine et Qgis

Cousseau, Florian

How to cite

COUSSEAU, Florian. Tutoriel pour obtenir un relevé géoréférencé d'une coupe archéologique avec Metashape, GeotiffExamine et Qgis. 2024

This publication URL: <u>https://archive-ouverte.unige.ch/unige:175796</u>

© The author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution (CC BY) <u>https://creativecommons.org/licenses/by/4.0</u>

Tutoriel pour obtenir un relevé géoréférencé d'une coupe archéologique¹ avec Metashape², GeotiffExamine³ et Qgis⁴

par Florian Cousseau, Université de Genève

V1.0 - 19.03.2024

¹ Réalisé à partir de cette ressource bibliographique

https://www.academia.edu/12557650/The_Use_of_Structure_from_Motion_for_the_Documentation_of_A rchaeological_Profiles_The_Introduction_of_a_first_workflow_to_creating_a_profile_drawing_with_Agisoft _Photoscan_Professional_QGIS_and_GeoTiffExaminer_The_English_Translation

² https://www.agisoft.com/

³ https://freegeographytools.com/2007/handling-tiff-worldfiles-with-geotiffexaminer

⁴ https://www.qgis.org/fr/site/

Ce tutoriel considère que les bases des logiciels Metashape et QGIS sont déjà maîtrisées

- 1 Ouvrir le modèle Metashape déjà produit jusqu'au mesh et géoréférencé (ici version 2.1)
- 2 Dupliquer le chunk en sélectionnant seulement le modèle

Workspace (1 chunks, 104 in	mages)	
Chunk 1 (104 images, 3)	✓ Set Active	· · ` 'R]
	📄 Duplicate	
	Merae Chunks	
Duplicate Chunk		×
Key Points	DEMs	
Depth Maps	Orthomosaics	
Point Clouds	Tiled Models	
✓ Models		
ОК	Cancel	

$\mathbf{3}$ -Recadrer sur la coupe en question



4- Nettoyer le modèle pour éviter les objets parasites en avant de la coupe

Tutoriel pour obtenir un relevé géoréférencé d'une coupe archéologique



Résultat :





5- Travailler les coordonnées pour la future orthophoto

A – Créer un marker en haut de la coupe (clic droit sur le modèle)

Ici le point 9 est positionné avec des coordonnées précises.

point 9 212842.913794 6815856.831694 142.668840

B – Créer un nouveau marker sans coordonnée en cliquant droit dans l'onglet Reference/cadre Markers (ici point 10)



C-Remplir les coordonnées du point 10 avec celles du point 9 en les simplifiant notamment pour les axes de géoréférencement prévus pour l'orthophoto (ici Y et Z)

🏲 point 9	212842.913794	6815856.831694	142.668840
🏲 point 10	212842.910000	6815856.830000	142.670000

D – Une fois les coordonnées du point 10 terminées, le point 9 peut être supprimé

E – Un nouveau marker sans coordonnée doit être créer (ici point 11)

🏲 point 10	212842.910000	6815856.8	830000	142.670	000
🏲 point 11					
al Error			-		
ontrol points			📑 Add Mar	ker	

F – Compléter ses coordonnées avec celles du point 10 en ajoutant 1 m à la coordonnée Z, l'objectif est de créer un axe vertical 10-11

V 1- point 11 212042.910000 0013030000 143.070000

G – Maintenant il faut créer un axe horizontal dans le sens de la coupe. Il y a deux possibilités :

La coupe est sur un axe N/S ou O/E

Il faut créer un nouveau point sans coordonnées (ici point 13) et lui donner les coordonnées du point 10 en ajoutant ou soustrayant 1 m selon l'axe de la coupe. Le Z doit être identique.



Ici la coupe est sur un axe N/S correspondant à la coordonnée Y. 1 m a été soustrait car la coupe va du nord à gauche au sud à droite, donc avec un ordre décroissant.

Un axe horizontal est ainsi créé entre 10 et 13. La future orthophoto sera géoréférencée selon les axes Z et Y.

(le point 12 n'a pas été créé dans cet exemple pour plus de facilité d'explication pour la suite du tutoriel)

La coupe est sur un axe non géographique

L'orthophoto ne sera donc référencée que sur l'axe Z. Il faut créer un nouveau point sur le modèle et le long de la coupe. Il obtiendra des coordonnées automatiquement (ici point 12).



Ensuite, créer un nouveau marker sans coordonnée (ici point 13). Compléter ses coordonnées avec le X et Y du point 12 et le Z du point 10

point		212842.935813	6815855.540409	142.728186
Point		212842.910000	6815856.830000	143.670000
noint	10	212842 910000	6815856 830000	142 670000

Le point 12 peut être supprimé.

Un axe horizontal est ainsi créé entre 10 et 13. La future orthophoto sera géoréférencée seulement selon l'axe Z.



Vous obtenez donc ce système avec comme axe vertical 10/11 et axe horizontal 10/13

5 – Produire l'orthophoto avec les paramètres suivants Type: planar, Projection plane: Markers, cocher vertical axis et renseigner les points correspondant aux axes.

Ainsi pour cet exemple, le point 10 est l'origine des deux axes et doit donc être toujours à gauche. Ensuite, en face d'Horizontal axis vous mettez le point formant l'axe horizontal, ici point 13. De même pour Vertical axis, vous mettez le point 11.



Le reste des paramètres est selon vos habitudes de production d'orthophoto

Metashape va donc créer une orthophoto selon ces deux axes et en définissant le point 10 comme le point de référence de cette image.

6 – Travailler la qualité de l'orthophoto comme d'habitude pour éviter les possibles objets parasites.

7 – Exporter l'orthophoto deux fois avec un format différent : GeoTIFF pour le premier et PNG pour le second. Pour la suite ces deux formats seront nécessaires. ATTENTION Bien organiser ses fichiers pour ne pas se perdre pour la suite. La création d'un nouveau dossier exclusivement pour le PNG est souhaitée.

<u>a</u>

Ces deux exports doivent être accompagnée de leur World File (rouge) et avoir les mêmes dimensions (bleu).

Un Word File est un fichier qui assure le géoréférencement d'une image.

					E	xport Orthomosaic - TIFF			×
						Coordinate System			
Enregistrer sous)	<				
← → ~ ↑ 📜 > Ce PC > Téléchar	gements → test	~ Ū	Rechercher dans	: test 🔎		Raster			
Organiser • Nouveau dossier				1 - 0		Pixel size:	0.000679911		×
Pièces jointes	^ Nom	Modifié le	Туре	Taille					
🧢 Ce PC	coupe en png	19.03.2024 10:55	Dossier de fichier	5		Max. dimension (pix):			
E Bureau						Split in blocks (pix):			
Documents						Raster transform:			
7						Background color:	White		
📰 🗉 ges									
						Setup boundaries:			
Musique Diets 3D						Reset			
Téléchargements						Total size (pix):	8499	x 2243	
Vidéos	~					Clin to houndary shapes			
Nom du fichier : coupe_1004_N Type : TIFF/GeoTIFF (*.tif)					~		Vrite Work		
 Masquer les dossiers 			Enregistrer	Annuler		Write tile scheme			

Vous obtenez ainsi 4 fichiers dans deux dossiers différents,

un .tif associé à son World File .tfw et

un .png associé à son Word File .pgw.

8 – Ouvrir le GeoTIFF .tif avec GeoTiffExamine (Cliquer sur Browse)

🚼 Tiff/World File Referencing Examine/Edi	t	×
Mentor Software, Inc. Key in, or browse for, a Referencing informatio Use 'Close' to terminate	a Tiff file. Re n will be disp e the applica	lated world files will be picked up automatically. layed when you tab out of the 'File Name' field. tion.
File Name: D:\Downloads\test\coupe_100	I4_N.tif	Browse
GeoTiff File Tiff file is georeferenced. X Pixel Scale: 0.000679910547593061 Y Pixel Scale: 0.00067991054759306 Tie Point, X Pixel: 0 Tie Point, Y Pixel: 0 Tie Point, World X: -1.38723755840138 Tie Point, World Y: 0.294272817854302	->	World File Corresponding world file exists. X Vector X: 0.0006799105476 X Vector Y: 0 Y Vector X: 0 Y Vector Y: 0.0006799105476 World Ref. Point X: 1.38689760312759 World Ref. Point Y: 0.293932862580506
www.mentorsoftwareinc.com		<u><u> </u></u>

Vous obtenez les références visibles à la page précédente : à gauche se trouvent les informations liées au GeoTIFF (fichier avec l'extension .tif) et à droite celles du World File associé (fichier avec l'extension .tfw).

Les données en haut (X Pixel Scale/Y Pixel Scale ou X Vecto X/Y Vector X) correspondent à la taille des pixels de l'image. Ces champs ne doivent pas être modifiés.

Par contre, le référencement se fait avec les deux autres champs en bas. Pour comprendre ces chiffres, il faut savoir comment fonctionne le référencement d'un GeoTiff. Les logiciels attribuent des coordonnées à son angle en haut et à gauche (Point de référence du GeoTIFF). Ceci permet de placer ce rectangle dans l'espace.

Metashape lors de l'export a fourni des coordonnées à partir du point de référence défini auparavant (ici point 10). Ainsi, le chiffre dans Tie Point, World X correspond à la distance dans le fichier image entre le point de référence de Metashape et le bord gauche. C'est la raison pour laquelle, ce chiffre est négatif.

Et Tie Point, World Y correspond à la distance entre le point de référence de Metashape et le sommet de l'image.



Or, nous connaissons les coordonnées géographiques exactes du point 10 ce qui va nous permettre de géoréférencer précisément l'image.

🏲 point 10	212842.910000	6815856.830000	142.670000
------------	---------------	----------------	------------

La coordonnée Y correspond donc à l'élévation (Z dans Metashape) et X correspond à l'axe de la coupe si celle-ci est orientée N/S ou O/E (X ou Y dans Metashape).

9 – Donner des coordonnées précises à l'image grâce à GeoTiffExamine

Ce travail se fait par un calcul afin de donner les bonnes coordonnées au point de référence du GeoTIFF.

A -Pour lui donner une coordonnée Y, il suffit d'additionner la valeur Tie Point, World Y à la coordonnée Z du point de référence de Metashape (ici point 10).

Tie Point, World Y + coordonnée Z Metashape = nouvelle valeur pour Tie Point, World Y

Ce qui donne pour cet exemple :

0,294272817854302 + 142,67 = 142,964272817854302

142,964272817854302 doit venir remplacer la valeur dans le champ Tie Point, World Y

Tie Point, World Y: 142.964272817854302

(ATTENTION, le logiciel GeoTiffExamine accepte que les points et refuse les espaces)

B – Pour donner la coordonnée X au GeoTIFF, cela se complique un peu avec deux variantes avec données croissantes ou décroissantes depuis le bord gauche vers le bord droit de l'image.

ATTENTION, si la coupe n'est pas orientée sur un axe N/S ou O/E ou que vous ne souhaitez pas avoir une autre coordonnée que l'altitude sur vos relevés, vous pouvez aller directement au paragraphe10.

Le calcul pour définir la coordonnée X du GeoTIFF diffère donc selon l'orientation de la coupe :

• Pour une coupe d'axe N/S, si la coupe va du Nord (bord gauche) vers le Sud (bord droit), l'ordre des valeurs sera décroissant. C'est le cas pour notre exemple où les coordonnées diminuent en allant vers la droite de la coupe. Cette formule permettra d'obtenir la nouvelle valeur :

- (coordonnée X ou Y Metashape - Tie Point, World X) = nouvelle valeur de Tie Point, World X

Pour notre exemple le calcul sera le suivant :

- (6815856,973274329 -(-1,38723755840138)) = - 6815858,36051188740138

Il faut bien garder la valeur négative afin de garder l'ordre décroissant pour la suite.

Tie Point, World X: -6815858.36051189

• Pour une coupe d'axe N/S, si la coupe va du Sud (bord gauche) vers le Nord (bord droit), l'ordre des valeurs sera croissant.

Coordonnée X ou Y Metashape + Tie Point, World X = nouvelle valeur de Tie Point, World X

Pour notre exemple le calcul sera le suivant :

6815856,973274329 + (-1,38723755840138) = 6815855,58603677059862

La valeur positive permettra de garder l'ordre croissant.

10 – Appliquer les coordonnées au WordFile grâce à GeoTiffExamine

Une fois les nouvelles coordonnées dans les bons champs il faut cliquer dans cet ordre sur :

1-Update Referencing in TIFF File, 2-La flèche allant vers la droite, 3- Update Existing World File

Tiff/World File Referencing Examine/Edi	it	×
Mentor Software, Inc. Key in, or browse for, a Referencing informatio Use 'Close' to terminat	a Tiff file. Re on will be disp e the applica	lated world files will be picked up automatically. Jayed when you tab out of the 'File Name' field. Ition.
File Name: D:\Downloads\test\coupe_100	04_N.tif	Browse
GeoTiff File	1	World File
Tiff file is georeferenced.		Corresponding world file exists.
X Pixel Scale: .000679910547593061	2	×Vector X: 0.00067991054759306
Y Pixel Scale: 0.00067991054759306	>	X Vector Y: 0
Tie Point, X Pixel: 0		Y Vector X: 0
Tie Point Y Pixel: 0	<u> </u>	Y Vector Y: -0.0006799105475930
Tie Point, World X: -6815858.36051189		World Ref. Point X: -6815858.36017193
Tie Point, World Y: 142.964272817854		World Ref. Point Y: 142.96393286258
Update Referencing in TIFF File		Update existing World file. 3
www.mentorsoftwareinc.com		<u>C</u> lose <u>H</u> elp

11 – Appliquer le World File au fichier PNG

Malheureusement, cette manipulation des données du GeoTIFF corrompt le fichier image .tif qui devient inutilisable et sa suppression est possible.

Pour poursuivre ce protocole, il faut appliquer le WordFile au fichier PNG exporté précédemment. Pour cela, il faut changer le nom du fichier et notamment son extension.

Par exemple : coupe_1004_N.tfw doit devenir coupe_1004_N.pgw

En effet, l'extension .tfw est le format WordFile associé aux GeoTIFF, tandis que .pgw est le format WordFile associé aux fichiers PNG.



12 – Déplacer le World File dans le même dossier que le fichier PNG en écrasant la version précédente.

Il est important que le nom du fichier WordFile (hormis son extension) soit identique avec le fichier PNG.

coupe_1004_N.p gw	coupe_1004_N.pn g	Remplacer ou ignorer les fichiers — — × Copie d'un élément de test vers coupe en png La destination comprend déjà un fichier nommé « coupe_1004_N.pgw ».
		 Remplacer le fichier dans la destination
		9 Ignorer ce fichier
		Comparer les informations relatives aux deux fich
		O Moins de détails

13 – Importer le fichier PNG dans QGIS comme fichier raster

14 – Lui donner un système de coordonnées de référence (SCR) en cliquant sur le point d'interrogation et lui donner un système défini par l'utilisateur (renvoyant à un système local).

Ici le SCR choisi est le USER :100001

Numérisation avancée Ø⊠ № 1 🗄 २ > 1 条 1 🍬	Sélectionneur de système de coordonnées de r	référence X
Les outils CAD ne sont pas activés pour	Cette couche semble ne pas avoir de projection associée. projection que celle du projet, mais vous pouvez spécifier Filtre	. Par défaut, cette couche aura la même r une autre projection ci-dessous.
l'outil actuellement sélectionné	Systèmes de Coordonnées de Référence récemment	t utilisés
	SCR	ID Certifié
	* SCR généré (+proj=longlat +ellps=APL4.9 +no_d	USER:100001
	* SCR généré (+proj=geocent +ellps=GRS80 +tow	USER:100025
	RGF93 / Lambert-93	EPSG:2154
	M/GC 04 / LITM 2000 26N	EDSC-22626
Couches www. ♦ ⓓ ♦ ⓓ ♦ ⓓ ♦ ⓓ ♦ ⓓ ♦ ⓓ ♦ ⓓ	Systèmes de Coordonnées de Référence Prédéfinis	Masquer les SCR obsolètes
✓ 🚏 <u>coupe 1004 N</u> 📀	SCR	ID Certifié
	World_Van_der_Grinten_I	ESRI:54029
	Systèmes de coordonnées définis par l'u	
	* SCR généré (+proj=longlat +ellps=APL4	USER:100001
		•
	* SCR généré (+proj=longlat +ellps=APL4.9 +no_defs) WKT GEOGCRS["unknown", DATUM["Unknown based on Ap pl. Physics. 1965 ellipsoid",	

15- Lancer une nouvelle mise en page pour QGIS (Ctrl+P)

Q Mile en page 2	
Mise en page Éditer Vige Éléments Ajouter un objet Atlas Paramètres	
● ● ● 舞 2 ■ ● 梁 英 昆 単 単	
0	Éléments Historique
	🛞 🚨 Objet
	Mise en page Propriétés de l'objet Guides
	Mise en page
	 Paramètres généraux
	Carte de référence
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	▼ Guides et grille
19 18: Control 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	Fonarament da la crilla
	10.00 \$ mm *
	Décalage de la grille
	x: 0,00 0
18	y: 0,00
	Tolérance d'accrochage (snap)
	5 px 🗘
	▼ Paramètres d'export
92	Résolution d'exportation 300dpl (ppp) \$
	Impression raster
	Toujours exporter comme vecteurs
R	Enregistrer un fichier world
	• Redimensionner en fonction du contenu
8	Unités de la marge mm 👻
	Marge en haut 0,00 0
-	Gauche 0,00
18-	

16 – Ajouter carte et la paramétrer

A - Définir SCR pour la carte, idem que le système défini pour la couche

B – Travailler sur l'emprise et/ou l'échelle en haut afin de bien cadrer l'orthophoto

C – Ouvrir le paramètre grille et en créer une en cliquant sur le + vert

D – Ouvrir le panneau de modification de la grille en sélectionnant la grille 1 et en cliquant sur Modifier la grille

Mise en page Prot	priétés de l'objet Guides								
Propriétés de l'objet	6								
Carte 1									
Échelle	1505975								
Rotation de carte	0,00 °								
SCR	USER:100001 - * SCR généré (* 🕶 🌚 🖳								
✔ Dessiner les obje	ets du canevas de carte								
▼ Couches									
Suivre le thème	de la carte (aucun) 💌 🚛								
Verrouiller les co	ouches								
Verrouiller le sty	le des couches								
= Emprico	D								
* Emprise	D								
min X -6815858,57	1								
min Y 141,224	e,								
max X -6815851,99	4								
max Y 143,164	€.								
Temporal Rar	nge								
Contrôlé par	Atlas								
▼ Grilles									
Grille 1									
	Modifier la grille								

$17\,$ -Définir la grille afin d'attribuer des coordonnées à la vue 2D

Voici un exemple de paramétrage pour placer les coordonnées X et Y avec des croix marquant leur croisement. Ne pas oublier de mettre le même SCR que la couche raster.

Propriétés de l'objet			ð	8				
Propriétés de la grille de carte			Propriétés de l'objet					
				Propriétés de	la grille de carte			
✓ Grille activée 🖳				Divisions à droite		Tout		
Apparence				Divisions supérieu	res	Tout	T	
Type de arille	Croix			Divisions inférieures		Tout		
SCR				Gauche		V Droite		
John Jack			_	V Haut				
Intervalle	Unite de la carte	Unité de la carte 🔹						
X 1,0000000000			€,	▼ ✓ Afficher les coordonnées				
Y 1,0000000000	(e,	Format	Décimal		3 💌	
	× 0,0000000000	-	e,	Gauche	Tout afficher			
Décalage	Y 0,0000000000	*	e,		À l'extérieur du	cadre	~	
Largeur de croix	2,00 mm	\$	e		Horizontal		-	
			-	Droite	Désactivé		-	
Style de ligne					À l'extérieur du	cadre	•	
Mode de fusion	lode de fusion Normal 👻				Horizontal			
▼ Cadre			Au dessus	Tout afficher				
Style de cadre	Style de cadre Pas de cadre				À l'extérieur du cadre 🔹			
Taille du cadre	2,00 mm	4	Æ		Horizontal		•	
Margo du cadro	0.00 mm			En dessous	Désactivé		•	
marge uu caure					À l'extérieur du	cadre	•	
Épaisseur de la ligne du cadre	0,30 mm 🗣 🖶 📃				Horizontal		•	
Couleurs de remplissage du cadre	_			Police	Police			
Divisions à gauche	Tout		Ŧ					
Divisions à droite	Tout		~	Couleur de police				
Divisions supérieures	Tout		Ŧ	cadre	1,00 mm		< €,	
Divisions inférieures	Tout		Ŧ	Précision des coordonnées	0		\$	
	1							
•				4			P	





(le symbole négatif sur chacune des coordonnées en haut sera à supprimer après export)

Ceci est un exemple de représentation, libre à vous de le modifier

Voici un deuxième exemple de paramétrage, lorsque la coupe n'est pas orientée N/S ou O/E et que seule l'altitude est renseignée.

	Propriétés de l'objet Propriétés de la grille	de carte			ð	×	Propriétés de l'ob	ojet la grille de carte		0 🗙	
▼ Apparence						-	Divisions à droite Tout			v	
	Type de grille	Continu	e		Ŧ		Divisions supérieu	res	Tout	-	
	SCR	USER:100001				Divisions inférieur	es	Tout	•		
	Intervalle	Ile Unité de la carte 🗸				✓ Gauche		Droite			
	x 0.00000000000				e		Haut		Bas		
					1	▼ √ Afficher les	coordonnées				
	Y 0,50000000000		10	▼ '		1	• • Ancheries	coordonnees			
	Décalage	X 0,000	00000000	\$	E		Format	Décimal		3 🔻	
	beeninge	Y 0,000	00000000	\$	E		Gauche	Tout afficher		•	
	Style de ligne							À l'extérieur du	cadre	•	
	Modo do fucion	Normal						Horizontal		•	
					-		Droite	Désactivé	ivé 👻		
▼ Cadre							À l'extérieur du	cadre	•		
	Style de cadre		Zébré		•			Horizontal		-	
	Taille du cadre		2,00 mm	\$	e	_	Au dessus	Tout afficher		~	
	Marge du cadre 0,00 mm 🗢		٠	e			À l'extérieur du cadre				
							Horizontal				
						En dessous					
Couleurs de remplissage du cadre					Lif dessous	À l'ortériour du cadro					
	Divisions à gauche		Tout		•			A rexterieur du	caure	-	
	Divisions à droite		Tout		*			Horizontal		•	
	Divisions supérieures		Tout		•		Police	Police		•	
	Divisions inférieures Tout			Couleur de police							
	✔ Gauche		Droite				Espacement du	1.00 mm			
	Haut		Bas				cadre Précision des				
1	▼ ✓ Afficher les coordonnées					•	coordonnées	1		÷	
					•						

Voici le résultat



N'oubliez pas de vérifier la position des croix ou lignes avec le modèle de Metashape. Une erreur durant le procédé est facilement identifiable à cette étape. Elles sont souvent en lien avec la gestion des coordonnées.

 $18\,$ - Vous pouvez ensuite exporter cette mise en page avec QG is en un nouveau fichier image