Tutorial – Workflow avec HUGIN

Photos de Julien Greffe (yardieLion), merci à lui

Introduction

Objectif

Donner un exemple d'assemblage avec HUGIN d'un sphérique.

Les photos

Les photos ont été prises avec le matériel suivant :

- Tokina 10-17 rasé
- Canon 5D
- Anneau R1

Les photos sont les suivantes :



Figure 1



Figure 2



Figure 3



Figure 4



Figure 5 - Nadir



Figure 6 - Zénith

|--|

Modèle d'appareil	Canon EOS 5D
Firmware	Firmware Version 1.1.1
Nom du propriétaire	Julien GREFFE aka yardieLion
Mode de prise de vue	Exposition manuelle
Tv (Vitesse obturateur)	0.4
Av (Priorité à l'ouverture)	5.6
Mode de mesure	Mesure spot
Sensibiltié ISO	800
Objectif	10.0 - 17.0mm
Focale	12.0mm
Mode WB	Auto

Remarque

En comparant les photos **Figure 3** et **Figure 5 - Nadir**, on constate que le point nodal n'a pas été conservé :



Figure 7 - Problème de point nodal au nadir On retrouve le même problème avec le zénith :



Figure 8 - Problème de point nodal au zénith

Le workflow simple

Nous allons procéder étape par étape dans l'assemblage des photos sous HUGIN en utilisant le maximum d'automatisme.

Chargement des photos

Pour charger les photos, il suffit de cliquer sur le bouton « Charger les images » de l'onglet principal :

💐 Hugin - Interface graphique pour les « Panorama Tools »	
Eichier Éditer Yue Aide	
Assistant I Images Apparel photo et objectif Recadrer Points de contrôle Optimisation Exposition Assemblage	
1. Charger des images	
Veuillez charger des images en pressant le bouton « Charger des images ».	
Appareil photo et objectif	
Type d'objectif : Normal (rectilinéaire)	
Distance focale : mm Coefficient multiplicateur de focale : x	
Charger l'objectif	
2. Aligner	
3. Créer le panorama	

Figure 9 - Onglet Assistant

Et de sélectionner toutes les images :



Figure 10 - Chargement des images

HUGIN charge alors les images et tente d'interpréter leur contenu à partir des exifs. Le résultat de cette interprétation est présenté dans le cadre « Appareil photo et objectif » :

chier Éditer Yue Aide	
) 🖪 🔄 🦘 🛷 📭 🖬 📟 📰 🔚 🖂	
ssistant Images Appareil photo et objectif Recadrer Points de contrôle Optimisation Exposition Assemblage	
1. Charger des images	
6 images ont été charoées	
Appareil photo et objectif	
Type d'objectif : Normal (rectilinéaire)	
Distance focale : 12 mm Coefficient multiplicateur de focale : 1 x	
Charger l'objectif	
2. Aligner	
Les images sont raccordées par 0 points de contrôle.	
3. Créer le panorama	

Figure 11 - Interprétation automatique à partir des exifs La distance focale et le coefficient multiplicateur sont corrects¹. Le type d'objectif par contre n'est pas correcte, en effet le Tokina 10-17 est un objectif de type fish eyes circulaire. Il faut donc sélectionner ce type dans la combo :

📲 Hugin - Interface graphique pour les « Panorama Tools »	
Ejchier Éditer Yue Aide	
Assistant: Images Apparel photo et objectif Recader Points de contrôle Optimisation Exposition Assemblage	
1. Charger des images	
6 images ont été chargées	
Appareil gbetret objectif Tyte d'objectif : Fisheye circulaire Distance facale : 12 mm Coefficient multiplicateur de focale : 1 x	
Charger fobjectif	
2. Aligner	
Les images sont raccordées par O points de contrôle.	
3. Créer le panorama	

Figure 12 - Sélection du type d'objectif

¹ 12 mm correspond aux données présentées dans les exifs et le coefficient multiplicateur de 1 correspond bien à un appareil « Full frame ». Un APS-C Canon aurait eu une valeur de 1.62 et un Nikon de 1.5.

Alignement des photos

Avant de lancer l'alignement, il est bon de vérifier que le mode d'optimisation est « les positions (de manière incrémentale en partant de la référence) », dans l'onglet « Optimisation » :

Fichier Éditer ⊻ue Aide		
Assistant Images Appareil photo et objectif Recadrer Poi	nts de contrôle Optimisation Exposition Assemblage	
Optimisation rapide		
Optimiser les positions (de manière incrémentale en partan	t de la référence) 👻 🛛 Optimiser	
Toutes les variables ci-dessous qui sont marquées [x] seront Les variables qui ne sont pas validées [] seront utilisées comm I Nutiliser que les points de contrôle entre les images sélect	optimisées. me références ou comme « ancres ». ionnées dans la fenêtre d'aperçu	
Orientation de l'image Lacet (v) :	(angage (p) :	Roulis (r) :
□ 0 (0,000) □ 1 (0,000) □ 2 (0,000) □ 3 (0,000) □ 3 (0,000) □ 4 (0,000) □ 5 (0,000)	○ (0,000) ○ (0,000) ○ (0,000) ○ (0,000) ○ (0,000) ○ (0,000) ○ (0,000) ○ (0,000) ○ (0,000) ○ (0,000) ○ (0,000) ○ (0,000) ○ (0,000) ○ (0,000)	□ 0 (270,000) ♥ 1 (270,000) ♥ 2 (270,000) ♥ 3 (270,000) ♥ 4 (270,000) ♥ 5 (270,000) ♥ 5 (270,000)
Dramètres de l'objectif	Selectionner	Selectionner
Vue (v) · Distorsion (a) · E	Barillet (b) · Distorsion (c) ·	Décalage y (d) · Décalage y (e) ·
		Éditer le script avant l'optimisation

Figure 13 - Sélection du mode d'optimisation par position uniquement Le fait de sélectionner ce mode permet à HUGIN de plus facilement positionner correctement les images avant une optimisation plus fine. Elle est recommandée car évite souvent (mais pas toujours) des assemblages « étonnants ».

On peut maintenant cliquer sur le bouton « Aligner » afin de lancer Autopano-sift-C puis de faire une première optimisation :

💱 Hugin - Interface graphique pour les « Panorama Tools »	
Fichier Éditer Yue Aide	
Assistant Images Appareil photo et objectif Recadrer Points de contrôle Optimisation Exposition Assemblage	
1. Charger des images	
6 images ont été chargées	
Appareil photo et objectif	
Type d'objectif : Fisheye circulaire	
Distance focale : 12 mm Coefficient multiplicateur de focale : 1 x	
Charger l'objectif	
2. Aligner	
L es imag és sont raccordées par 0 points de contrôle.	
3. Créer le panorama	
	.::

Figure 14 - Le bouton "Aligner"

Autopano-sift-C est un outil qui va essayer tout seul d'aligner les images que l'on a donné à HUGIN. Ce processus prends quelques minutes (selon la puissance de la machine) et une fenêtre montre l'évolution du processus :



Figure 15 - Recherche des points de contrôles

Si le processus a correctement fonctionné, un aperçu de l'équirectangulaire est montré :



Figure 16 - Premier aperçu

Il ne faut pas s'inquiéter des tâches noires de l'aperçu qui correspondent aux bords des images de type « fish eyes ».

En fermant l'aperçu, HUGIN nous donne une information sur la qualité de l'assemblage :

📲 Hugin - Interface graphique pour les « Panorama Tools »
Ejchier Éditer Yue Ajde
Assistant Images Apparel photo et objectif Recadrer Points de contrôle Optimisation Exposition Assemblage
1. Charger des images
6 images ont été chargées
Appareil photo et objectif
Type d'objectif : Fisheye circulaire
Distance focale : 11,35 mm Coefficient multiplicateur de focale : 1 x
Charger l'objectif
2.Ahtmer
Les images sont raccoraes par so points de controle. Erreur moyerne après optimisation : 61,7 pixels, max : 1195,4
Tres mauvaise correspondance. Ventiez s'il n'y a pas de mauvais points de controle, des parametres d'objectifs incorrects, ou des images comportant de la parallaxe ou des deplace
3. Créer le panorama

Figure 17 - Qualité de l'assemblage

Il y a là clairement un problème.

Correction des erreurs d'alignement

Un moyen simple d'identifier ces problèmes est de cliquer sur le bouton « Points de contrôles » :

r Editer <u>v</u> ue Alde		
🔁 🔒 🔛 🔌	🔗 📭 💴 🚝 🚛 📃) <u></u>	
ant Images Appareil pho	oto et objectif Recadrer Points de contrôle Optimisation Exposition Assemblage	
Charger des images		
mages ont ete chargees Appareil photo et objectif -		
Type d'objectif : Fisheve	e circulaire	
Distance feedle : 11.25		
Distance rocale : 11,35	mm Coerricient multiplicateur de rocale : 1	
Charger l'objectif		
Aligner is images sont raccordées p reur moyenne après optimi ès mauvaise correspondan	par 36 points de contrôle. isation : 61,7 pixels, max : 1195,4 xe. Vérifiez s'il n'y a pas de mauvais points de contrôle, des paramètres d'objectifs incorrects, ou	des images comportant de la parallaxe ou c
Aligner es images sont raccordées p rreur moyenne après optimi rès mauvaise correspondan Créer le panorama	par 36 points de contrôle. isabon : 61,7 pixels, max : 1195,4 xe. Vérifiez s'i n'y a pas de mauvais points de contrôle, des paramètres d'objectifs incorrects, ou	des images comportant de la parallaxe ou o
Aligner es images sont raccordées p reur moyenne après optimi rès mauvaise correspondan Créer le panorama	par 36 points de contrôle. lisation : 61,7 pixels, max : 1195,4 rce. Vérifiez s'il n'y a pas de mauvais points de contrôle, des paramètres d'objectifs incorrects, ou	des images comportant de la parallaxe ou o
Aligner es images sont raccordées p reur moyenne après optimi rès mauvaise correspondan Créer le panorama	par 36 points de contrôle. lisation : 61,7 pixels, max : 1195,4 ne. Vérifiez s'il n'y a pas de mauvais points de contrôle, des paramètres d'objectifs incorrects, ou	des images comportant de la parallaxe ou o
Aligner es images sont raccordées p reur moyenne après optimi rès mauvaise correspondan Créer le panorama	par 36 points de contrôle. lisabon : 61,7 pixels, max : 1195,4 nce. Vérifiez s'il n'y a pas de mauvais points de contrôle, des paramètres d'objectifs incorrects, ou	des images comportant de la parallaxe ou o
Aligner es images sont raccordées p reur moyenne après optimi rès mauvaise correspondan <u>Créer le panorama</u>	par 36 points de contrôle. lisation : 61,7 pixels, max : 1195,4 nce. Vérifiez s'il n'y a pas de mauvais points de contrôle, des paramètres d'objectifs incorrects, ou	des images comportant de la parallaxe ou o
Aligner as images sont raccordées p rreur moyenne après optimi rrès mauvaise correspondan Créer le panorama	par 36 points de contrôle. isabon : 61,7 pixels, max : 1195,4 xe. Vérifies s'il n'y e pas de mauvais points de contrôle, des paramètres d'objectifs incorrects, ou	des images comportant de la parallaxe ou o
Aligner es images sont raccordées p rreur moyenne après optimi rès mauvalse correspondan Créer le panorama	par 36 points de contrôle. isadion : 61,7 pixels, max : 1195,4 ixe. Vérifiez s'il n'y a pas de mauvais points de contrôle, des paramètres d'objectifs incorrects, ou	des images comportant de la parallaxe ou o

Figure 18 - Bouton points de contrôles

Qui permet d'afficher la liste des points de contrôles avec l'information de distance, en cliquant sur les entêtes de colonnes, on peut trier cette liste :

N° image de	gau	im	N° Pt Ctrl P	Alignem	Distance
2	0	2	0	normal	1195,43
13	1	4	1	normal	205,95
30	3	4	2	normal	64,39
9	1	2	1	normal	57,82
31	3	4	3	normal	57,14
25	2	4	2	normal	55,34
12	1	4	0	normal	53,59
11	1	2	3	normal	49,24
24	2	4	1	normal	44,12
34	3	5	2	normal	43,98
1	0	1	1	normal	38,47
10	1	2	2	normal	35,64
8	1	2	0	normal	32,79
15	1	4	3	normal	32,72
26	2	4	3	normal	30,05
23	2	4	0	normal	28,59
6	0	3	3	normal	27,70
29	3	4	1	normal	21,43
21	2	3	1	normal	15,27
/	U	3	4	normal	15,18
0	0	1	0	normal	14,30
33	3	5	1	normal	13,97
35	3	5	3	normal	13,04
2	0	3	2	normal	10,65
27	2	5	0	normal	10,51
17	1	5	0	pormal	7 48
5	Ô	3	2	normal	7,14
20	2	3	0	normal	6.42
4	0	3	1	normal	6.09
32	3	5	0	normal	4.81
18	1	5	1	normal	3.04
22	2	3	2	normal	3,00
28	3	4	0	normal	2,57
19	1	5	2	normal	2,32
16	1	4	4	normal	1,72
					,
			Supprimer		

Figure 19 - Liste des points de contrôle Le point n° 2 semble fautif, il suffit de cliquer dessus pour savoir à quoi il correspond :

💐 Hugin - Interface graphique p	our les « Panorama Tools »		
Eichier Editer Yue Aide			
	to 😘 🛄 📰 🗐 🔄		
Assistant Images Appareil photo et o	bjectif Recadrer Points de contrôle o	Optimisation Exposition Assemblage	
() IMG_0610.JPG	1	2 IMG_0612.JPG	1 🔽 🔽 🕞
N° × gauche y gauche ×	droite y droite Alignement	Distance	Zoom : Ajuster à la fenêtre 💉
0 568,24 2042,15 9	37,51 2637,98 normal	1195,43	
			Ajustement precis Celeste
			Ajustement précis automatique Ajout automatique Estimation automatique
x: 568,24 y: 2042,15	x : 937,51 y : 2637,98	Mode : normal	<u>Supprimer</u> <u>Ajouter</u>

Figure 20 - Premier point fautif

Dans ce cas, clairement Autopano-sift-C s'est complétement planté, il suffit donc de supprimer ce point en cliquant sur le bouton « Supprimer » :



Figure 21 - Le bouton supprimer

Le point disparait de l'écran et de la liste des points de contrôles :



Figure 22 - Point supprimé

Gestion de la perte du point nodal

Passons au point suivant, le nº 12, pour cela cliquons dessus :



Figure 23 - Deuxième point fautif

Ce deuxième point semble tout à fait correct, pourquoi la distance est-elle donc si grande ?

La réponse se trouve dans le chapitre « Remarque »... en effet, le point nodal n'a pas été respecté. Une petite astuce peut permettre de faciliter le traitement de ce genre de cas. Pour cela, il faut aller dans l'onglet « Appareil photo et objectif » :

Hugin - Interface graphique pour	r les « Panorama Tools	»					
ichier Editer Vue Alde							
🗅 🖪 🔚 🔚 🥎 🥟 🗖							
Assistant Images Appareil photo et object	if Recadrer Points de con	ntrôle Optimisation Expo	sition Assemb	lage			
N° Nom de fichier	Objectif no.	Type d'objectif	IL angle d	le champ h	а	ь	
J IMG_0610.JPG 1 IMG_0611.JPG	0 0	Fisheye circulaire Fisheye circulaire	3,3 3,1	181,3 181,3	0 0	-0, -0,	Charger l'objectif
2 IMG_0612.JPG 3 IMG_0613.JPG	0 0	Fisheye circulaire Fisheye circulaire	3,1 3.4	181,3 181,3	0	-0,	Sauvegarder l'objectif
4 IMG_0615.JPG	0	Fisheye circulaire	3,5	181,3	Ő	-0,	
5 IMG_0617.JPG	U	Fisheye circulaire	3,2	181,3	0	-0,	Charger les EXIF
							Nouvel objectif
							Houverobjecti
							Changer d'objectif
							Changer d'objectif
							Changer d'objectif Réinitialisation
							Changer d'objectif Réinitialisation
							Changer d'objectif Réinitialisation
							Changer d'objectif
1			ĵ			>	Changer d'objectif Réinitialisation
Séométrie Photométrie]			>	Changer d'objectif
séométrie Photométrie Dbjectif	Distorsion radie	sie	Cisail	lement de l'in	nage	2	Changer d'objectif
séométrie bbjectif Type :	Distorsion radie Distorsion (a) :	ale	Cisail	lement de l'in	nage	Lier	Changer d'objectf
Géométrie Dbjectif Type : Angle de champ (v) :	Distorsion radie Distorsion (a) : Lier Barilet (b) :	ale	Cisail Hor Verl	lement de l'in izontal (g) :	nage	Lier	Changer d'objectf
C Géométrie Photométrie Objectif Type : Angle de champ (v) : Distance focale :	Distorsion radia Distorsion (a) : Lier Barilet (b) : Distorsion (c) :	ale Lier Lier Lier	Cisail Hor Veri	lement de l'in izontal (g) :	nage	Lier	Changer d'objectif
Géométrie Photométrie Objectif Type : Angle de champ (v) : Distance focale : Facteur de recadrage :	Distorsion radie Distorsion (a) : Barilet (b) : Dietorsion (c) : Décalage du ce	ale Lier Lier Lier htre de l'image	Cisail Hor Verl	lement de l'in izontal (g) :	nage	Lier	Changer d'objectif
Géométrie Photométrie Dijectif Type : Angle de champ (v) : Distance focale : Facteur de recadrage :	Distorsion radii Distorsion (a) : Barillet (b) : Distorsion (c) : Distor	ale Uier Uier Uier Iier htre de l'image k (d) :	Cisai Hor Verl	lement de l'in izontal (g) :	nage	Lier	Changer d'objectf
Géométrie Photométrie Objectif Type : Angle de champ (v) : Distance focale : Facteur de recadrage :	Lier Distorsion radia Distorsion (a) : Barillet (b) : Distorsion (c) : Décalage du Horizontalement (ale Uier Uier I Lier htte de l'image kt (d) :	Cisail Hor Verf	lement de l'in izontal (g) :	nage	Lier	Changer d'objectf

Figure 24 - Onglet appareil photo et objectif

HUGIN permet de définir différents « objectifs » pour chaque photos. Dans notre cas, on suppose que les photos 0 à 3 sont identiques optiquement parlant, les 4 et 5 non.

On va donc définir un nouvel objectif pour la photo 4. Pour cela, on clique sur la photo 4 puis sur le bouton « Nouvel objectif » :

Real Hugin - Interface graphique pour les « Fichier Éditer Vue Aide	Panorama Tools »		
Accistant Transes Apparel photo et objectif Per	adrez Roints de contrôle Ontinisation	Evonction Accombiane	
Assistant images repare proce of objects Re-	adrei Points de controle Optimisation	Ti seela da abaya b	
Nº Nom de richier Oi 0 IMG_0610.JPG 0 1 IMG_0611.JPG 0	Fisheye circulaire Fisheye circulaire Fisheye circulaire	IL angle de champ h a b 3,3 181,3 0 -0, 3,1 181,3 0 -0,	bjectif
2 IMG_0612.JPG 0 3 IMG_0613.JPG 0 4 IMC_0615_JPC 0	Fisheye circulaire Fisheye circulaire Fisheye circulaire	3,1 181,3 0 -0, 3,4 181,3 0 -0, 25 1912 0 0	l'objectif
5 IMG_0617.JPG 0	Fisheye circulaire	3,2 181,3 0 -0, Charger	les EXIF
		Nouvel	objectif
		Changer d	objectif
		Réinitialis	ation
<		>	
Géométrie Photométrie			
Objectif	Distorsion radiale	Cisaillement de l'image	
Type : Fisheye circulaire 💌	Distorsion (a) : 0	er Horizontal (g) : 0	
Angle de champ (v) : 181,32893 VLier	Barillet (b) : -0,06418	er Vertical (t) : 0 Vertical (t) :	
Distance focale : 11,35159	Distorsion (c) : 0	er	
Facteur de recadrage : 1,00208	Décalage du centre de l'image		
	Horizontalement (d) : -153,8	Lier	
	Verticalement (e) : 76,6	✓ Lier	

Figure 25 - Bouton nouvel objectif





Figure 26 - Objectif crée

Pour que cette modification soit prise en compte, il faut modifier le mode d'optimisation. Pour cela, il faut retourner sur l'onglet « Optimisation » et changer le mode vers par exemple « tout » (pour simplifier) :

🖼 Hugin - Interface graphique pour les « Papo	rama Tools »	
Eichier <u>É</u> diter <u>V</u> ue <u>A</u> ide		
🗋 💽 🔚 🚰 🥎 🔗 🛅 🔤 🖳		1
Assistante innages Apparen prioto et objecti Recaurer	Points de controle optimisation Exposition Assemblage	
Optimisation rapide		
Optimiser	V Optimiser	
Toutes les variables ri-dessous qui sont marquées [x] ser	ont ontimisées.	
Les variables qui ne sont pas validées [] seront utilisées o	comme références ou comme « ancres ».	
✓ N'utiliser que les points de contrôle entre les images sé	lectionnées dans la fenêtre d'aperçu	
Orientation de l'image		
Lacet (y) :	Tangage (p) :	Roulis (r) :
0 (-73,053)	0 (-83,999)	0 (-11,117)
✓ 1 (-124,037)	✓ 1 (6,880)	✓ 1 (28,222)
✓ 2 (118,401) ✓ 3 (59.365)	✓ 2 (79,589) ✓ 3 (-4 967)	✓ 2 (-82,0/3) ✓ 3 (-135,859)
✓ 4 (151,708)	▼ 4 (-3,652)	✓ 4 (-89,712)
✓ 5 (-26,416)	✓ 5 (9,301)	✓ 5 (-176,831)
Sélectionner Effacer	Sélectionner Effacer	Sélectionner Effacer
Barran Maranda Hadara art		
Vue (v) : Dictorcion (a) :	Bavillat (b) · Dictorcion (c) ·	Décalage v (d) · Décalage v (e) ·
▼ 0 (181,33) ▼ 0 (0,000)	▼ 0 (-0,064)	▼ 0 (-153,8) ▼ 0 (76,6)
✓ 1 (181,33) ✓ 1 (0,000)	✓ 1 (-0,064)	✓ 1 (-153,8) ✓ 1 (76,6)
		Éditer le script avant l'optimisation

Figure 27 - Mode d'optimisation "tout"

Cliquons maintenant sur l'icône d'optimisation afin de refaire les calculs (en utilisant les positions actuellement définies) :

🖼 Hugin - Interface graphique pour les « Panora	ama Tools »	
Eichier Éditer Yue Aide		
🗅 🖻 🗔 🖾 (💊 🖉 🌘 💷 🎾		
Assistant Images Appareil photo et objectif Recadrer F	Points de contrôle Optimisation Exposition Assemblage	
Optimisation rapide		
Optimiser tout	Optimiser	
Toutes les variables ci-dessous qui sont marquées [x] seroi Les unitables qui pe cept pas unités [] correct utilisées co	nt optimisées.	
Vutiliser que les points de contrôle entre les images sélé	actionnées dans la fenêtre d'anercu	
que los pointe de controlo entro los illingos sol		
Orientation de l'image		
Lacet (y) :	Tangage (p) :	Roulis (r) :
0 (-73,053)	0 (-83,999)	0 (-11,117)
✓ 1 (-124,037) ✓ 2 (118,401)	✓ 1 (0,000) ✓ 2 (79,589)	2 (-82,073)
✓ 3 (59,365)	✓ 3 (-4,967)	3 (-135,859)
✓ 4 (151,708) ✓ 5 (-26,416)	✓ 4 (-3,652)	✓ 4 (-89,712) ✓ 5 (-176,831)
• 3 (20,120)	• 0 (9,001)	• 3(-176)031)
Sélectionner Effecer	Cálactionnar	Cálactionnar Efforcar
Paramètres de l'obiectif		
Vue (v) : Distorsion (a) :	Barillet (b) : Distorsion (c) :	Décalage x (d) : Décalage y (e) :
✓ 0 (181,33)	✓ 0 (-0,064)	✓ 0 (-153,8)
✓ 1 (181,33) ✓ 1 (0,000)	✓ 1 (-0,064)	✓ 1 (-153,8) ✓ 1 (76,6)
		Éditer le script avant l'optimisation

Figure 28 - Icone d'optimisation

Le résultat de l'optimisation apparait alors :



Figure 29 - Résultat de l'optimisation

La valeur maximum n'est plus que de 42.9 (ce qui reste encore énorme), valider ces modifications.

On peut cliquer sur un des boutons d'aperçu² pour voir le résultat :



Figure 30 - Les icônes d'aperçus

Un clic sur l'aperçu standard donne l'image suivante :



Figure 31 – Aperçu standard

Nous verrons un peu plus loin comment encore mieux optimiser ce problème.

Définition des verticales

Afin de définir l'équirectangulaire de la meilleure façon, un des meilleurs moyen est la définition des verticales.

² L'aperçu rapide permet de visualiser rapidement les modifications, il est aussi long à lancer la première fois que l'aperçu standard, mais presque immédiat les fois suivantes.

Pour cela, il faut aller sur l'onglet « Points de contrôle » et sélectionner la même image dans la partie droite et la partie gauche, par exemple la 0 :



Figure 32 - Sélection de deux fois la même image

Repérons ensuite une jolie verticale, par exemple le montant centrale de la fenêtre, dans la partie gauche, cliquons dans l'image, sur ce montant vers le coffre à volet, puis dans la partie droite, sur ce même montant, mais près de la table :



Figure 33 - Définition des points de verticale Puis cliquons sur « Ajouter »

La verticale a été ajoutée (comme décrit dans la liste des points).



Figure 34 - Une verticale dans l'image 0 On réitère ce processus sur chacune des images de 0 à 4 (une verticale

par image suffit) :

Hugin - Interface graphique pour les « Panorama Tools »	
Ejchier Éditer Yue Aide	
Assistant Images Appareil photo et objectif Recadrer Points de contrôle Optimisation Exposition Assemblage	
() 1IMG_0611.JPG 1	
	111 .
N° x gauche y gauche x droite y droite Alignement Distance Zoom : Ajuster à la fenêtre	~
0 1928,00 1684,00 1456,00 2026,00 ligne vert. 0,00	Telecte
Ajustement precise autom Aput automatique Estimation automatique	atique
x: 1928,00 y: 1684,00 x: 1456,00 y: 2026,00 Mode: Ligne verticale Supprimer Ajoute	r
Un nouveau point de contrôle a été ajouté	

Figure 35 - Verticale image 1





Attention, dans l'image 2 la verticale se retrouve horizontale, il faut modifier le mode dans la combo en bas :



Figure 38 - Modification du mode

Une nouvelle optimisation donne :



Figure 39 - Optimisation avec warning

Cette avertissement signale qu'une image a été fortement déformée. Ce n'est pas toujours grave, vérifions par l'aperçu :



Figure 40 - Aperçu redressé

Optimisation de l'exposition

Dans les Exifs, on constate que la balance des blancs est restée en mode automatique, ce qui signifie que chaque image peut avoir une balance des blancs différentes, pour optimiser cela, HUGIN propose de lisser l'exposition et la balance des blancs. Pour cela, il faut sélectionner l'onglet « Exposition » et modifier le type d'optimisation ver « Faible place dynamique, équilibre (balance) des blancs variable ». Puis cliquer sur le bouton Optimiser :

Fichier Éditer Vue Aide	
Dictues Educe Age Age	
Caricipate Travar Annual Shine & Departure District Constraints	Transition According
Assistante integes Appareir proto et objectir Recaurer Points de controle Optimise Ontimisation photométrique	auuri Aspesteri Asseniulage
Optimisations prédéfinies [Faible plage dynamique, équilibre (« balance ») des blancs	variable V Optimiser
Toutes les variables ci-dessous qui sont marquées [x] seront optimisées. Les variables qui ne sont pas validées [] seront utilisées comme références ou comme	« ancres ».
IVITION MARTINE MARTINE ARTINE MARTINE MAR	
Variables de l'image : Eventition :	Balance des blancs
□ 0 (3,283) □ (3,057) □ (2,0,114) □ (3,0,52) □ (3,456) □ 5 (3,234)	□ 0 (1,000, 1,000) ♥ 1 (1,000, 1,000) ♥ 2 (1,000, 1,000) ♥ 3 (1,000, 1,000) ♥ 4 (1,000, 1,000) ♥ 5 (1,000, 1,000)
V X	×
Données de l'appareil et de l'objectif : Vignetage	Décorco do l'apopyoi obsta u
viji ickuje Lefiče û urginetaje $\boxed{\bigcirc}$ 1 (0,5, -0,6, -3,0) $\boxed{\bigcirc}$ 0 (0,0, 0,0) $\boxed{\bigcirc}$ 1 (0,5, -0,6, -3,0) $\boxed{\bigcirc}$ 1 (0,0, 0,0)	vegus be ue lappares proco : ∅ 0 < 0,01, 0, 0,02, 0,01, 0,02, 0,03)

		Figu	ıre 41 - Onglet I	Exposition	
Valider l'é	cran sui	vant ³ :			
)ptimisation photométriq	ue		×
	-	Les corrections de vignetage et Pour accélérer les calculs, seul u	d'exposition sont déterminées en analysant les v n sous-ensemble aléatoire des points est utilisé.	aleurs de couleur dans les zones de	recouvrement.
		Nombre de points par image	200		*
				ОК	Cancel

Figure 42 - Nombre de point par image pour optimisation photométrique Comme pour une optimisation standard, HUGIN nous demande de valider son calcul :

Optimi	sation photométrique terminée
(į)	Résultats de l'optimisation photométrique : Erreur moyenne (RMS) entre les pixels en recouvrement : 50,46 en valeurs grises (0255) Faut-il appliquer les résultats ?
	Qui

Figure 43 - Optimisation photométrique Les valeurs de décalages sont alors affichées :

³ On trouve souvent sur Internet une recommandation de passer ce nombre à 1000, perso je trouve cela plus long sans forcement de résultat probant...

	-			
-» Hugin - Interface graphique pour les « Panoi	ama Tools »			
Eichier Editer Vue Aide				
🕒 📴 🔚 🚰 🥱 🎓 📭 🔤		Experition According		
Assistant Images Apparell photo et objectir Recadrer	Points de controle Optimisation	Assemblage		
Ontinisation processical que		iabla an	Ortinian	
Optimisations predennies	ibre (« balarice ») des blarics var		Optimiser	
Toutes les variables ci-dessous qui sont marquées [x] serv	ant optimisées.			
Les variables qui ne sont pas validées [] seront utilisées o	.omme références ou comme « ar	icres ».		
V utiliser que les images selectionnees dans la renetre	a aperça.			
Variables de l'image :				
Exposition :		Balance des blancs		
♥ (3,2,5) ♥ 1 (2,76) ♥ 3 (3,32) ♥ 4 (3,32) ♥ 5 (3,226)		○ (1,000, 1,000) ○ 1 (0,940, 1,294) ○ 2 (1,030, 0,945) ○ 3 (1,172, 0,739) ○ 4 (1,012, 1,010) ○ 5 (1,091, 0,899)	X	
Données de l'appareil et de l'objectif :				
Vignetage	Centre du vignetage		Réponse de l'appareil photo :	
 ✓ 1 ((0,5, -0,5, -2,9) ✓ 1 (0,5, -0,5, -3,1) 	0 (0,0, 0,0) 1 (0,0, 0,0)		 ✓ 0 (-0,14, -0,39, 0,29, 0,11, 0,24) ✓ 1 (-0,04, -0,08, -0,01, 0,04, 0,24) 	
				.;

Figure 44 - Résultats optimisation photométrique

Pour aller plus loin dans l'assemblage

Ma méthode consiste maintenant à calculer une image en 5000x2500 (calcul relativement rapide, de l'ordre de 1 à 2 mn) et de regarder ou les problèmes d'assemblage ont lieu.

Calcul d'une image

Pour cela, on utilise l'onglet « Assemblage » :

😫 Hugin - Interface graphique pour les « Panorama Tools »	
Eichier Éditer Yue Aide	
Assistant Images Appareil photo et objectif Recadrer Points de contrôle Optimisation Exposition Assemblage	
Panorama	
Projection (f) : Équirectangulaire	
Angle de champ	
Horizontal (v) : 360 Vertical : 180 Calculer l'angle de champ	
Taille de canevas du panorama	
largeur : 6460 hauteur : 3230 Calculer la taille optimale	
Recadrer	
gauche : 0 haut : 0 droite : 6460 bas : 3230	
Normal Fusion de l'exposition Fusion en dynamique étendue (HDR) Panorama avec fusion Images reformatées Fusion en dynamique étendue (HDR) Panorama avec fusion Panorama avec fusion Panorama avec fusion Calques d'exposition avec fusion Images reformatées Fusion en dynamique étendue (HDR) Panorama avec fusion Calques d'exposition avec fusion Images reformatées	
Enregistrer le projet et l'envoyer pour traitement par lots Assembler maintenant !	
Traitement Formats de fichier	
Outils de construction : Nona 👻 Options Sortie normale : TIFF 👻 Compression : Aucune 💌	
Outils de fusion : Enblend 🔽 Options Sortie en haute dynamique (HDR) : EXR 🔽	

Figure 45 - Onglet assemblage

L'objectif est de calculer une image JPEG de 5000x2500, pour cela, on modifie les valeurs dans Taille de canevas en mettant 5000 et 2500 :

Hugin - Interface graphique pour les « Panorama Tools »	
Echier Éditer Yue Aide	
Assistant Images Apparell photo et objectif Recadrer Points de contrôle Optimisation Exposition Assemblage	
Panorama	
Projection (f): Équirectangulaire	
Angle de champ	
Horizontal (v) : 360 Vertical : 180 Calculer l'angle de champ	
Taille de canevas du panorama	
largeur : 5000 hauteur : 2500 Calcule la taille optimale	
Resadrer	
gauche : 0 haut : 0 droite : 5000 bas : 2500	
Sortie Fusion de l'exposition Fusion en dynamique étendue (HDR) ✓ Panorama avec fusion Panorama assemblés et fondus Panorama avec fusion et mélange Images reformatées Calques d'exposition avec fusion Images reformatées	
Enregistrer le projet et l'envoyer pour traitement par lots Assembler maintenant !	
Traitement Formats de fichier	
Outils de construction : Nona 🗸 Options Sortie normale : TIFF 🗸 Compression : Aucune 🔍	
Outils de fusion : Enblend V Options Sortie en haute dynamique (HDR) : EXR V	

Figure 46 - Modification taille de la sortie Puis on spécifie une sortie en mode JPEG :

💐 Hugin - Interface graphique pour les « Panorama Tools »	
Eichier Éditer <u>V</u> ue <u>A</u> ide	
Assistant Images Appareil photo et objectif Recadrer Points de contrôle Optimisation Exposition Assemblage	
Panorama	
Projection (f) : Équirectangulaire 🛛 🗸	
Angle de champ	
Horizontal (v): 360 Vertical: 180 Calculer l'angle de champ	
Taille de canevas du panorama	
largeur : 5000 hauteur : 2500 Calculer la taille optimale	
Recadrer	
gauche : 0 haut : 0 droite : 5000 bas : 2500	
Parturania aviet, toskun Parturania	

Figure 47 - Spécification du type de sortie Puis on clique sur le bouton « Assembler maintenant ! » :

💐 Hugin - Interface graphique pour les « Panorama Tools »	
Ejchier Éditer Yue Aide	
Caristant Transac Annual Abdo at objects Resider Points de costrille Octimisation Expection Assemblane	
Hnizontal (v) : 360 Vertical : 180 Calculer l'annie de champ	
Taille de canevas du nanorama	
largeur : 5000 hauteur : 2500 Calculer la taille optimale	
Recadrer	
gauche: 0 haut: 0 droite: 5000 bas: 2500	
Panorana avec fusion Panorana avec fu	
Traitement Formats de fichier	
Outils de construction : Nona V Options Sortie normale : IPEG V Qualité : 100	
Outils de fusion : Enblend V Options Sortie en haute dynamique (HDR) : EXR V	

Figure 48 - Bouton "Assembler maintenant !" Le système demande un préfixe de sortie (qui correspond au nom de fichier), v0 par exemple :

ladigues un prófixo de cortia						
marquer an pr	enxe de sortie					
Enregistrer <u>d</u> ans :	🚞 yardiLion	~	G	1 10	•	
Mes documents récents Bureau	MG_0610.JPG MG_0611.JPG MG_0612.JPG MG_0612.JPG MG_0613.JPG MG_0615.JPG MG_0617.JPG					
Mes documents						
Poste de travail						
	Nom du fichier :	v0			*	<u>Enregistrer</u>
Favoris réseau	<u>T</u> ype :	All files (*.*)			~	Annuler

Figure 49 - Sélection du nom de fichier

Le calcul de l'image se fait, un écran montrant la progression du calcul :



Figure 50 - Progression du calcul de l'image de sortie A la fin de ce processus, se trouve dans le répertoire un fichier v0.jpg :



Figure 51 - Fichier v0.jpg

C'est à partir de la lecture de ce fichier là que l'on va chercher à optimiser les petits détails. Pour faciliter la lecture, j'utilise un petit outils : FSPViewer, qui permet de visualiser rapidement sous forme de sphère l'équirectangulaire et de facilement trouver les problèmes d'assemblages. Par exemple là :



Figure 52 - Visualisation FSPViewer

Retournons sous HUGIN pour identifier les images en causes, pour cela utilisons l'aperçu rapide et cliquons sur le bouton « Identifier » :



Figure 53 - Le bouton "Identifier"

Il suffit alors de passer la souris dans la partie fautive pour que les images concernées apparaissent :



Figure 54 - Identification des images

Ce sont les images 1, 2 et 5 qui sont en cause sur cette partie de l'écran. En cliquant sur le bouton « 5 », on constate aucune modification sur la prévisualisation. Cela signifie simplement que l'image 5 n'est pas nécessaire au calcul de l'image finale :



Figure 55 - Suppression de l'image 5

La suppression de l'image 4 donne le même résultat, mais l'image 4 peut permettre de supprimer le trépied, on verra cela un peu plus tard. Pour affiner l'assemblage, on retourne dans l'éditeur de points de contrôles pour les images 1 et 2 :



Figure 56 - Points de contrôle entre l'image 1 et l'image 2 Le problème ici est que les quatre points de contrôles sont aux mêmes endroits, il faut les répartir sur toute la zone de recouvrement, en en ajoutant par exemple :



Figure 57 - Répartition des points de contrôles

Faire de même pour toutes les erreurs.

La génération d'une nouvelle image équirectangulaire v1.jpg donne alors:



Figure 58 - Fichier v1.jpg Il reste de toutes petites imperfections, à corriger de la même façon.