

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

Les exifs sont pour toutes les photos :

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
Sensibilité 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 :

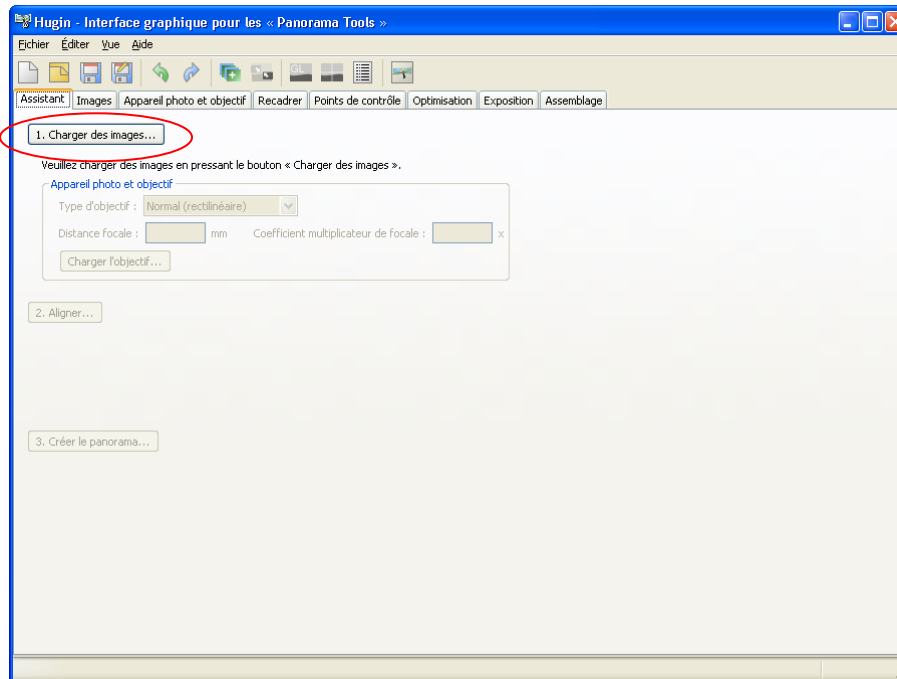


Figure 9 - Onglet Assistant

Et de sélectionner toutes les images :

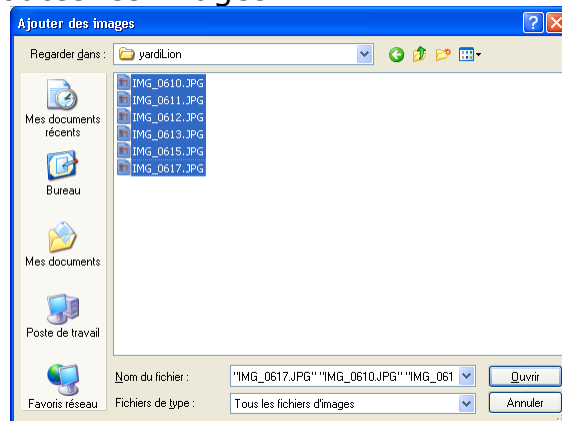


Figure 10 - Chargement des images

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 » :

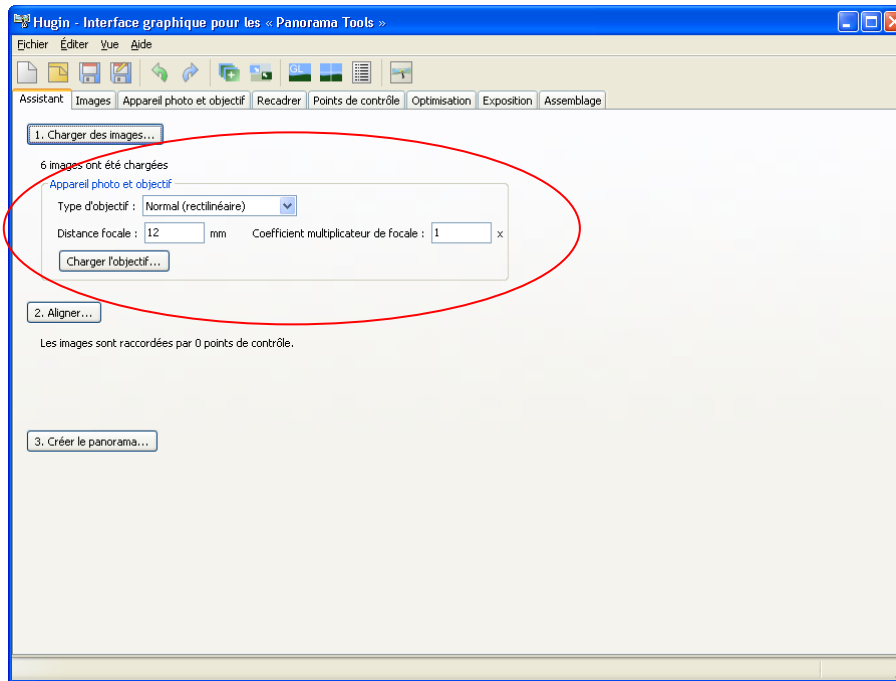


Figure 11 - Interprétation automatique à partir des exifs

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 :

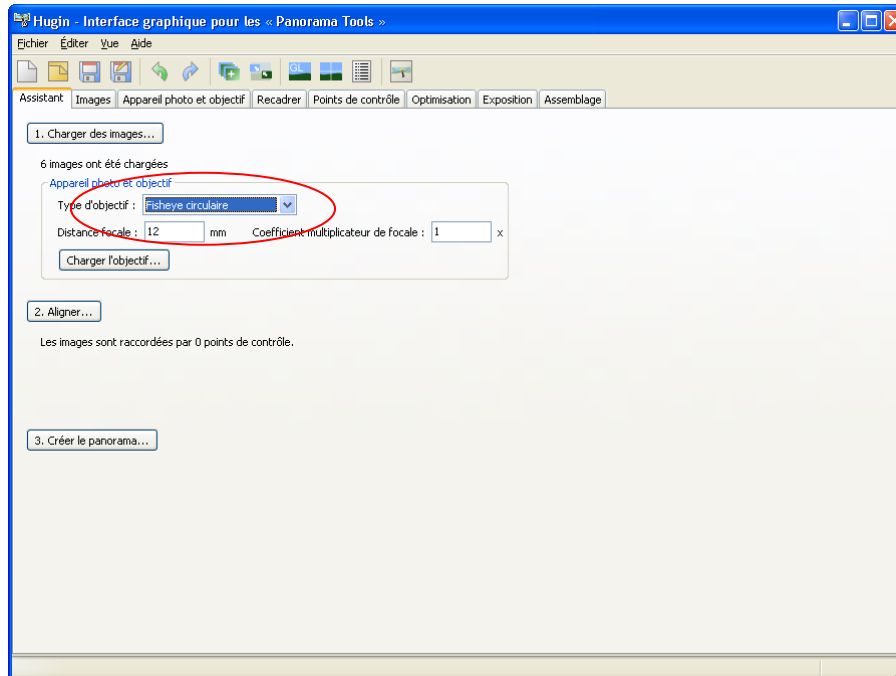


Figure 12 - Sélection du type d'objectif

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 » :

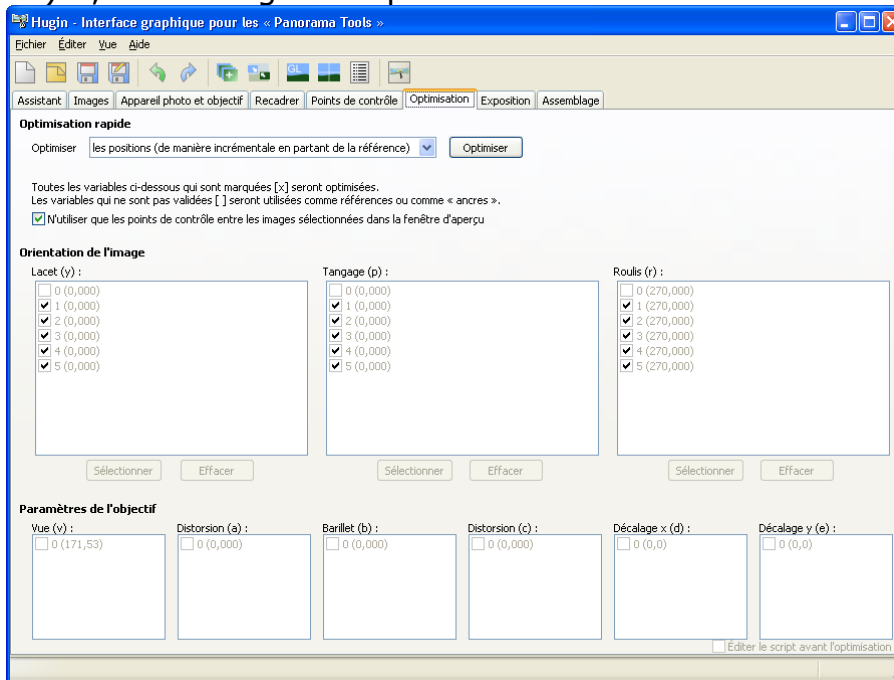


Figure 13 - Sélection du mode d'optimisation par position uniquement

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 :

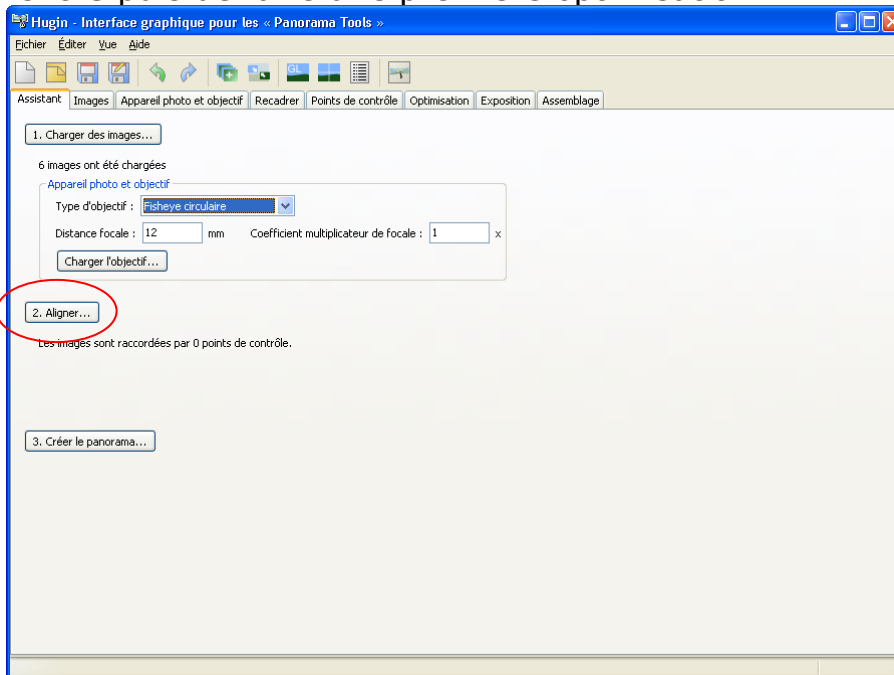


Figure 14 - Le bouton "Aligner"

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

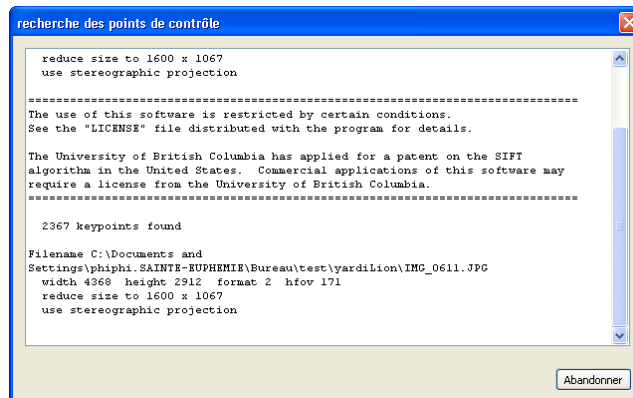


Figure 15 - Recherche des points de contrôles

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

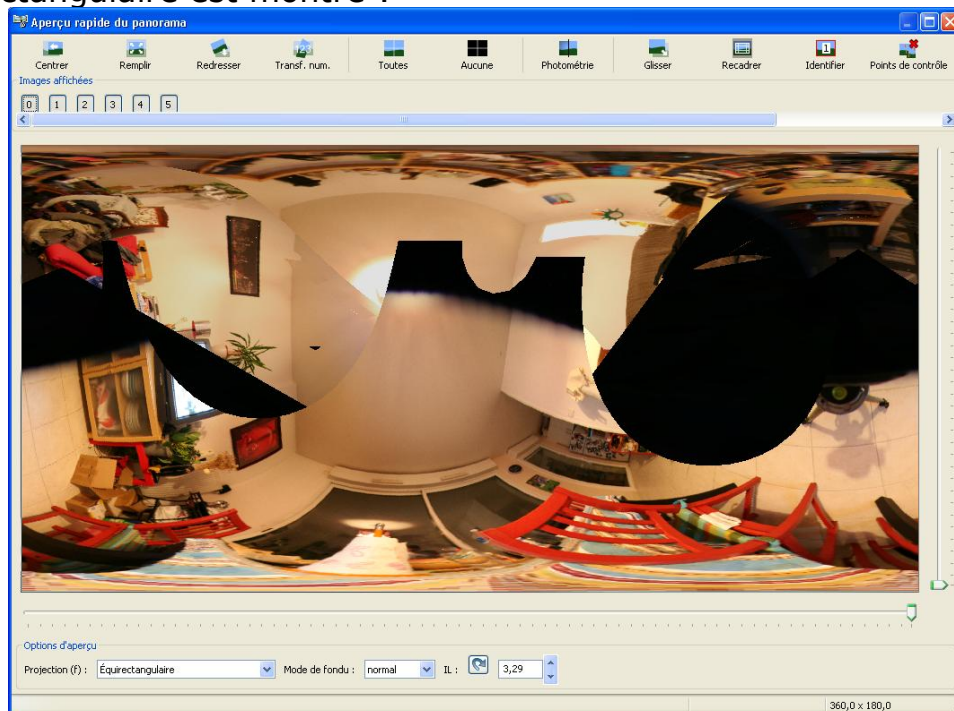


Figure 16 - Premier aperçu

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 :

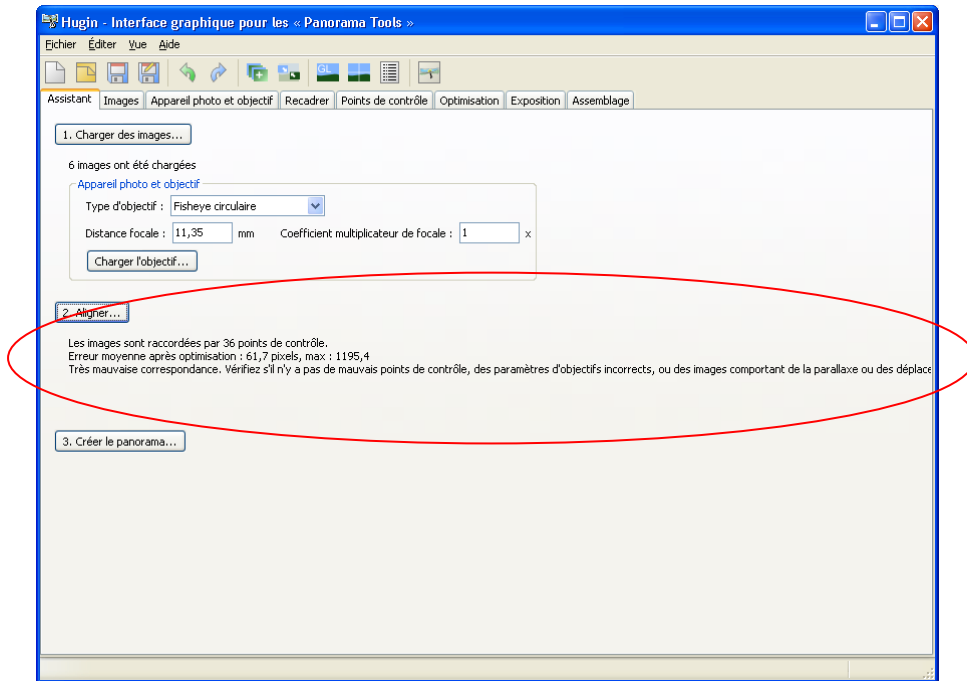


Figure 17 - Qualité de l'assemblage

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 » :

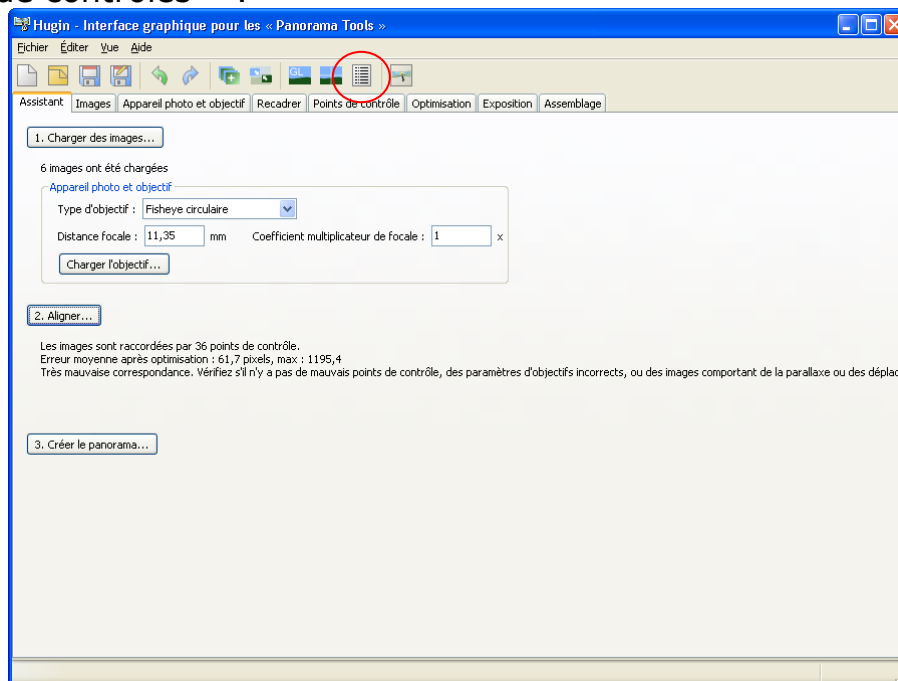


Figure 18 - Bouton points de contrôles

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
7	0	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
14	1	4	2	normal	10,63
3	0	3	0	normal	10,51
27	2	5	0	normal	8,08
17	1	5	0	normal	7,48
5	0	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

Sélectionner par distance

Figure 19 - Liste des points de contrôle

Le point n° 2 semble fautif, il suffit de cliquer dessus pour savoir à quoi il correspond :

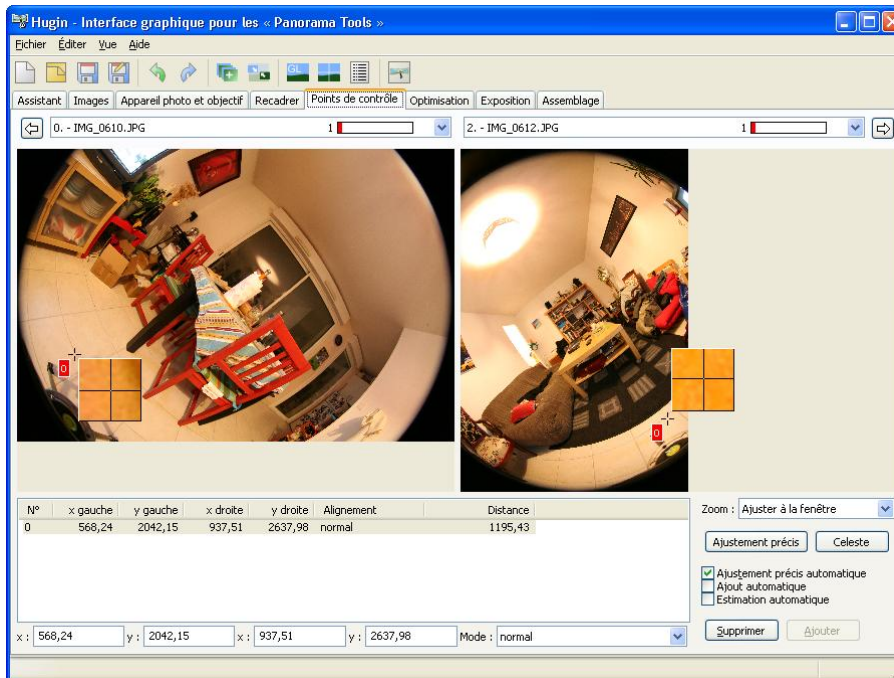


Figure 20 - Premier point fautif

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

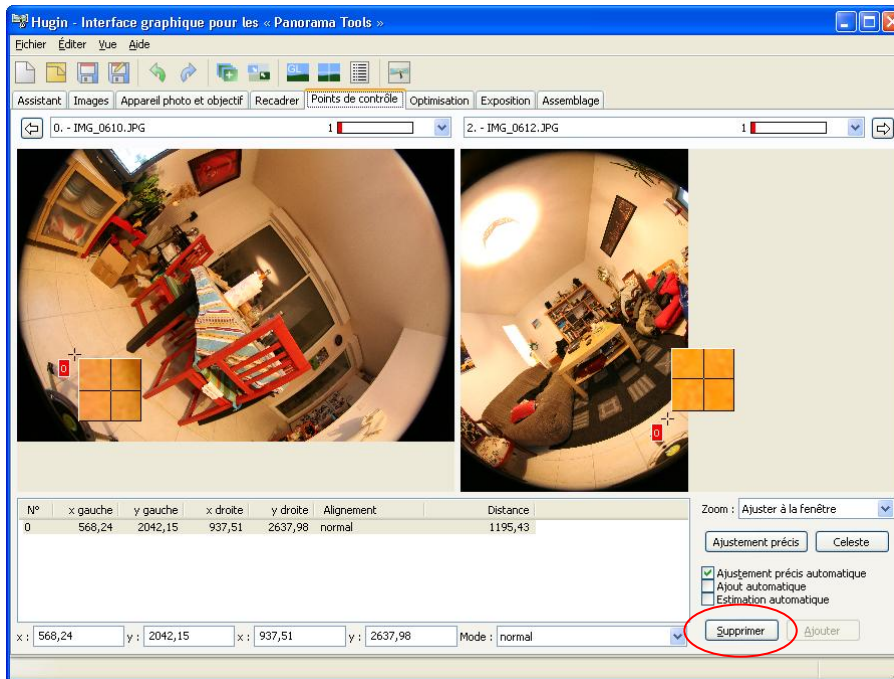


Figure 21 - Le bouton supprimer

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

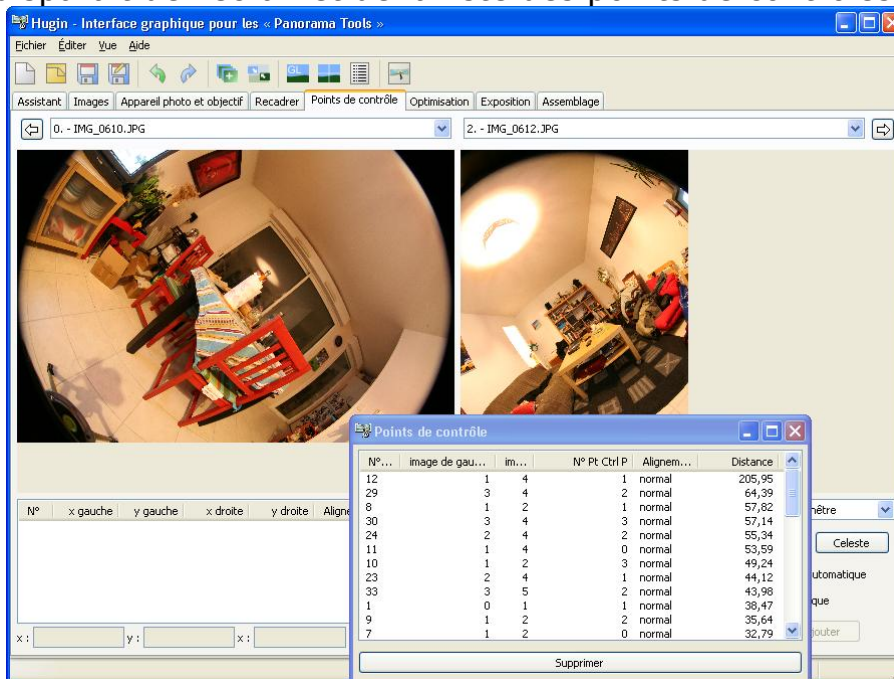


Figure 22 - Point supprimé

Gestion de la perte du point nodal

Passons au point suivant, le n° 12, pour cela cliquons dessus :

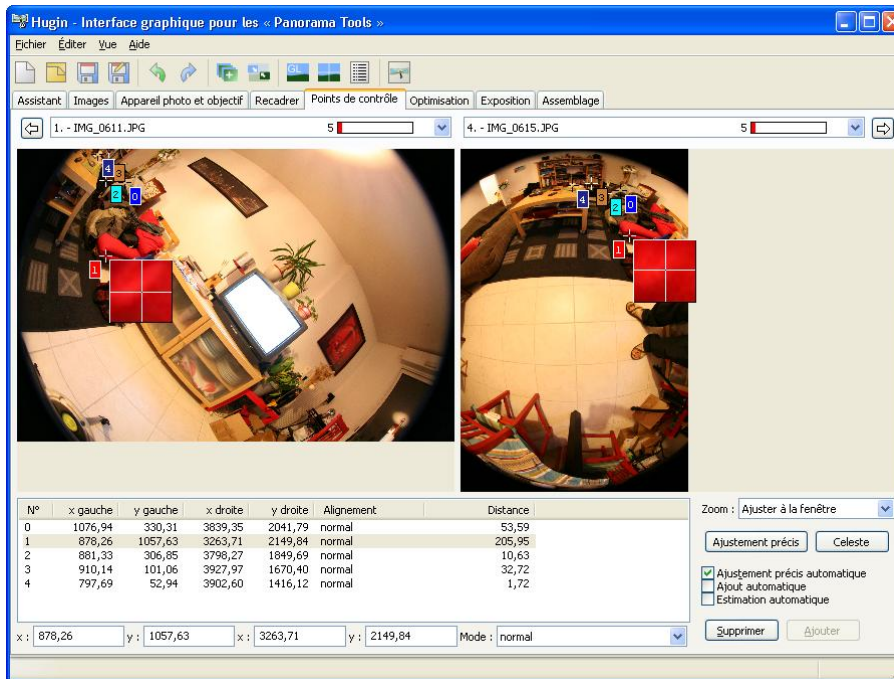


Figure 23 - Deuxième point fautif

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 » :

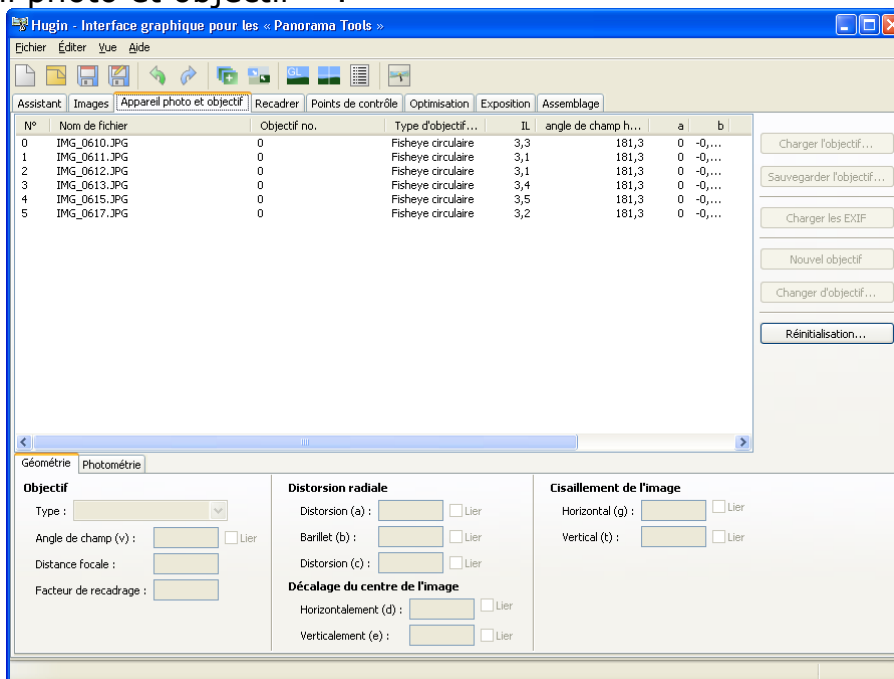


Figure 24 - Onglet appareil photo et objectif

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 » :

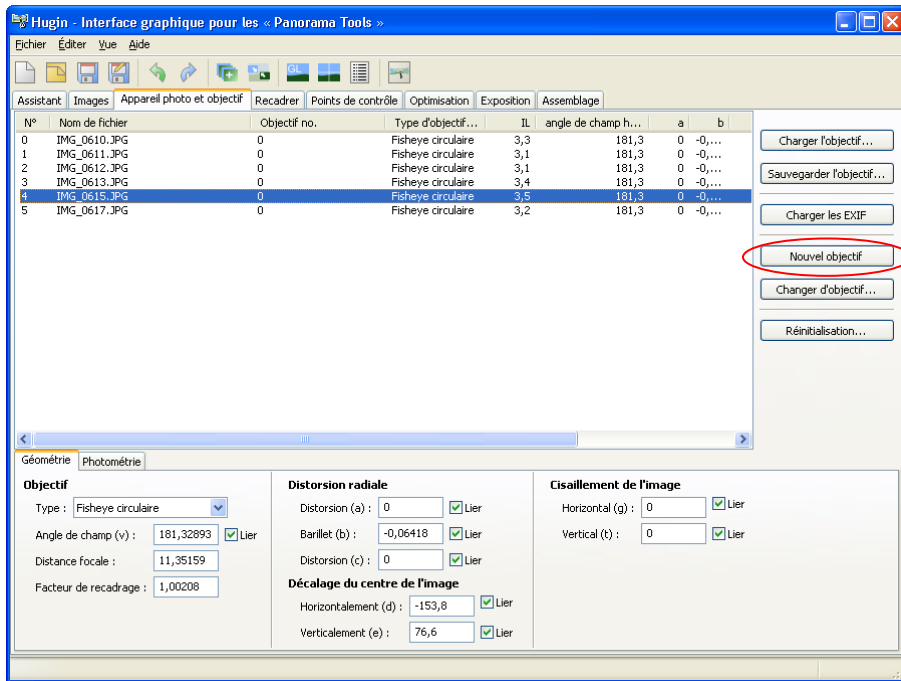


Figure 25 - Bouton nouvel objectif

L'objectif 1 est alors créé :

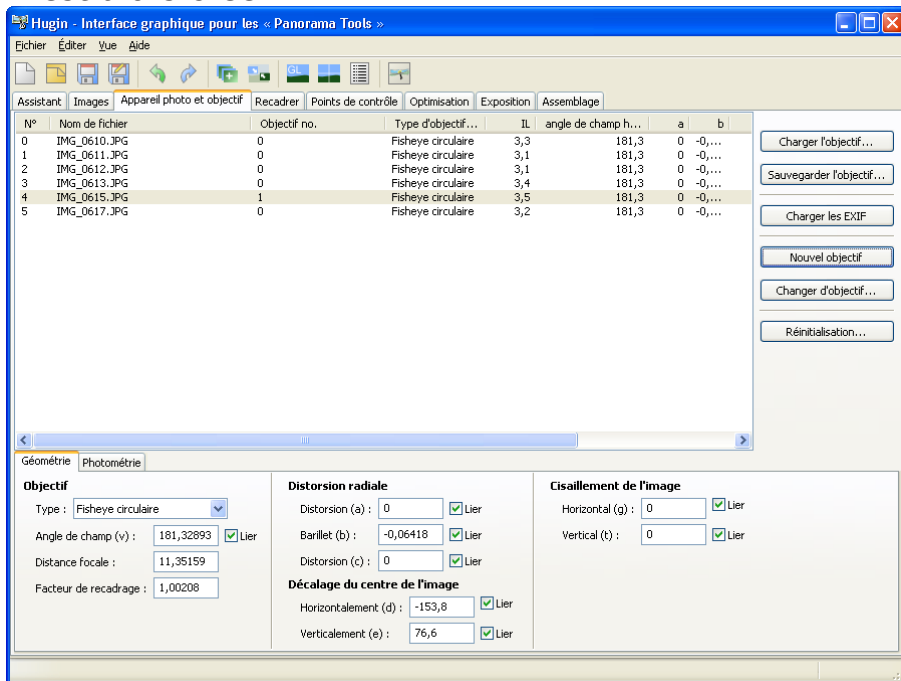


Figure 26 - Objectif créé

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) :

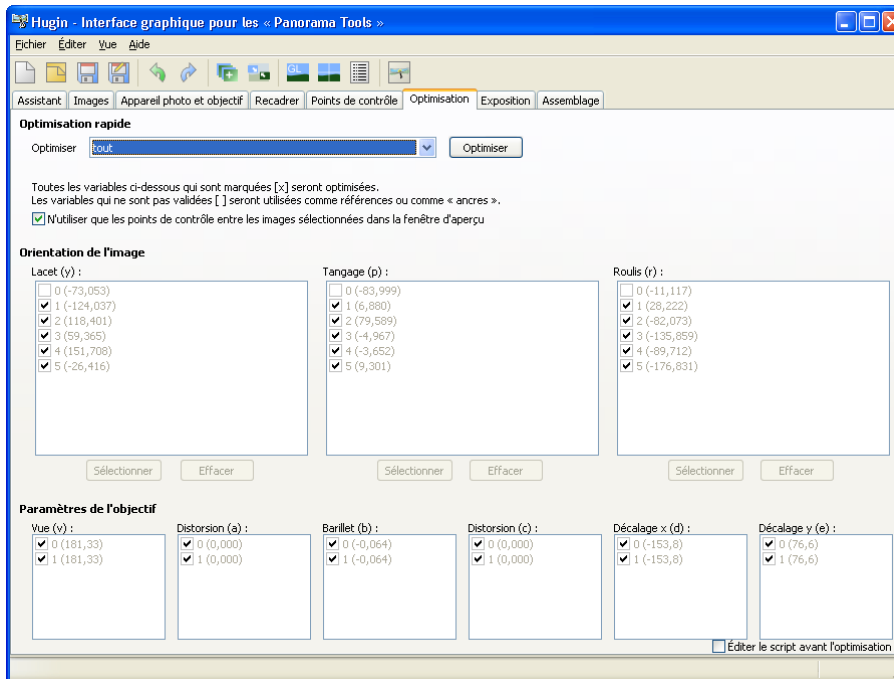


Figure 27 - Mode d'optimisation "tout"

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

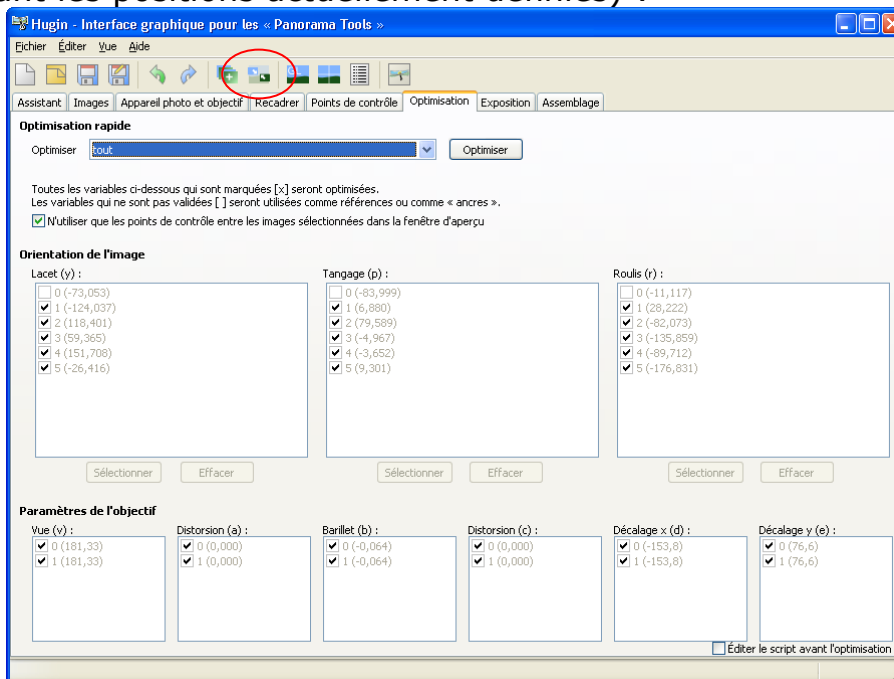


Figure 28 - Icône d'optimisation

Le résultat de l'optimisation apparaît alors :

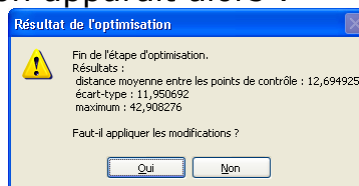


Figure 29 - Résultat de l'optimisation

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 :

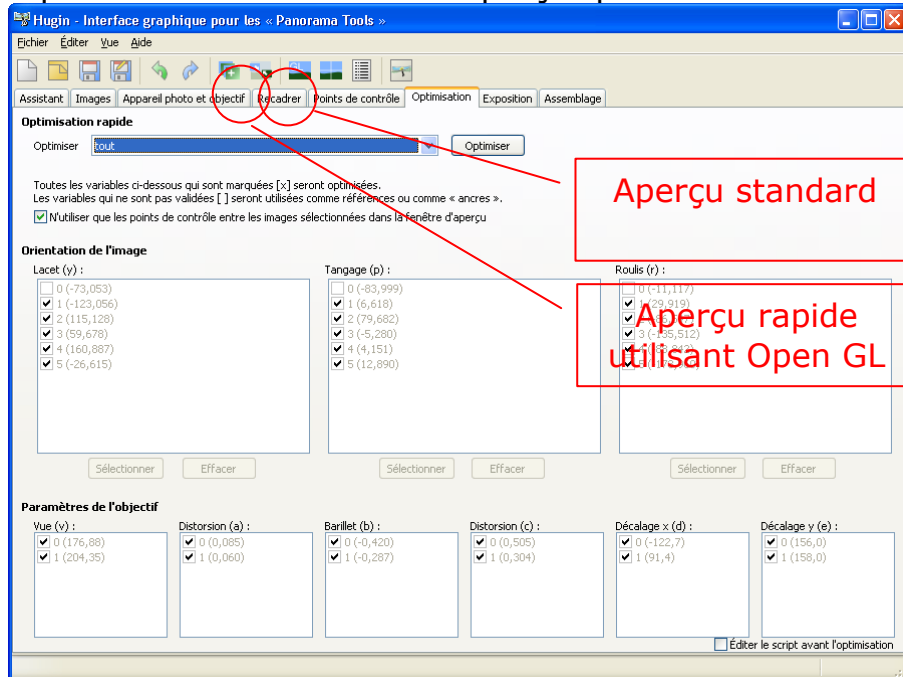


Figure 30 - Les icônes d'aperçus

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

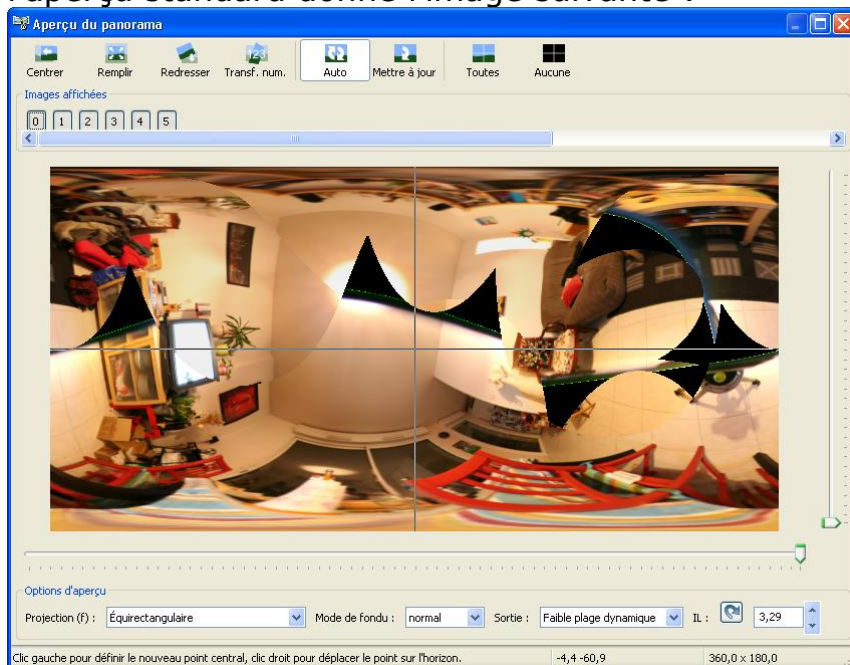


Figure 31 - Aperçu standard

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 :

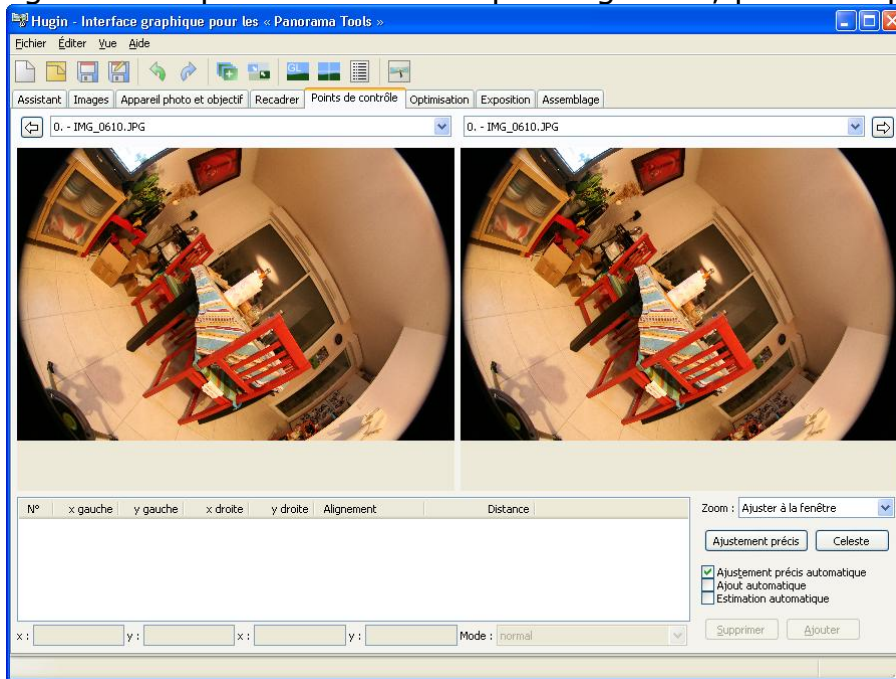


Figure 32 - Sélection de deux fois la même image

Repérons ensuite une jolie verticale, par exemple le montant central 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 :

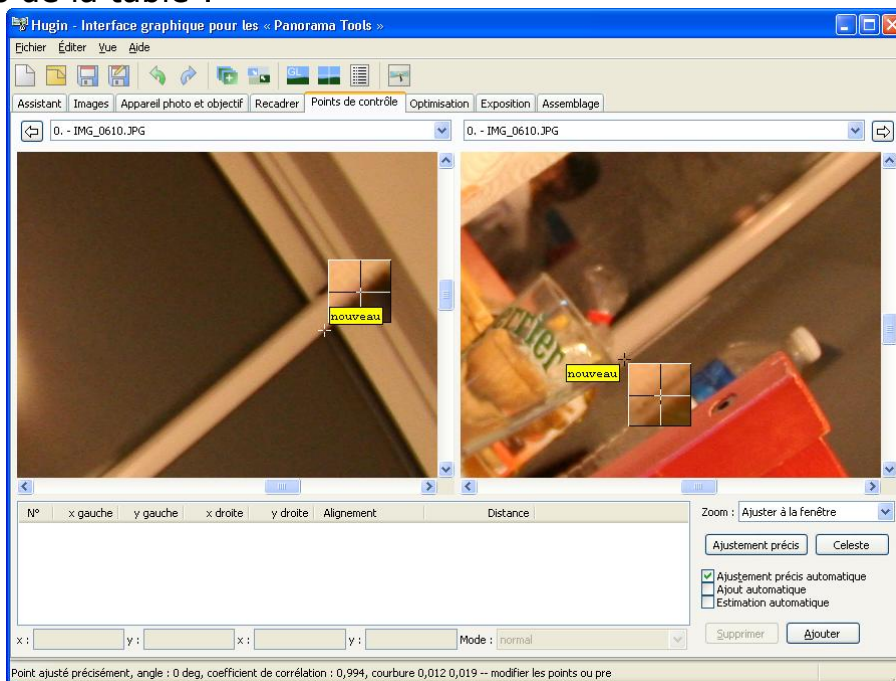


Figure 33 - Définition des points de verticale

Puis cliquons sur « Ajouter »

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

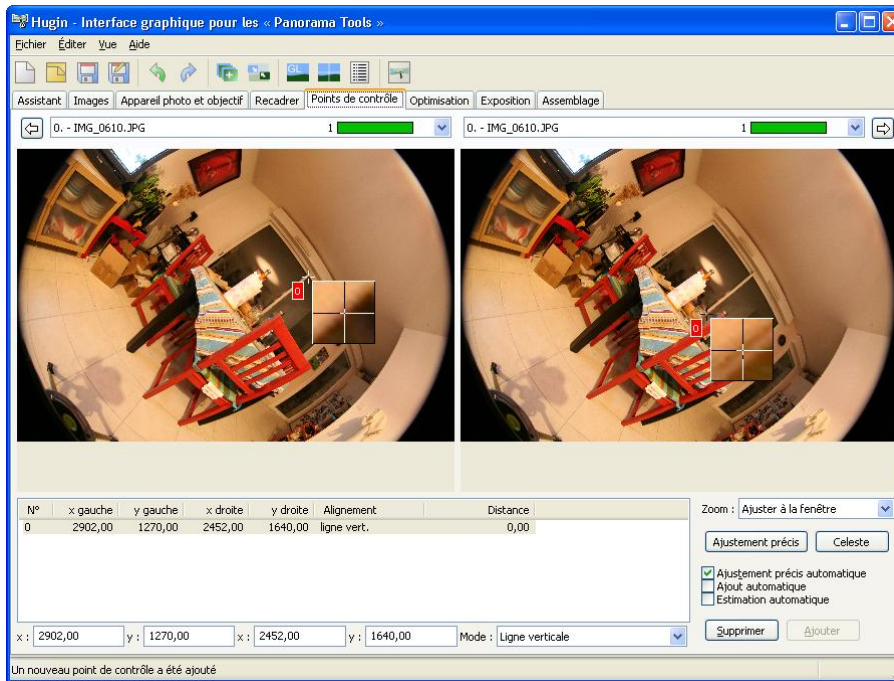


Figure 34 - Une verticale dans l'image 0

On réitère ce processus sur chacune des images de 0 à 4 (une verticale par image suffit) :

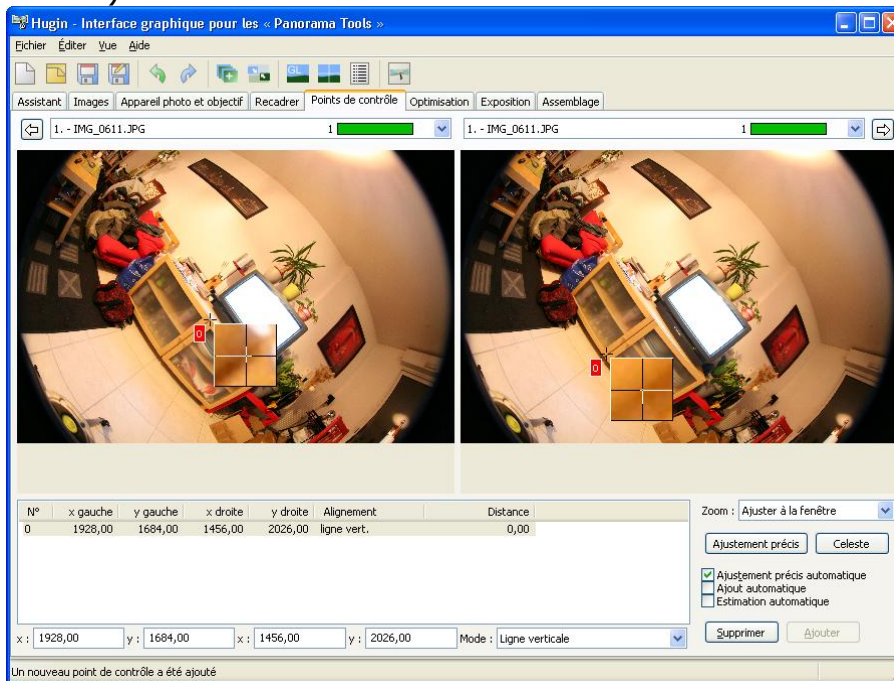


Figure 35 - Verticale image 1

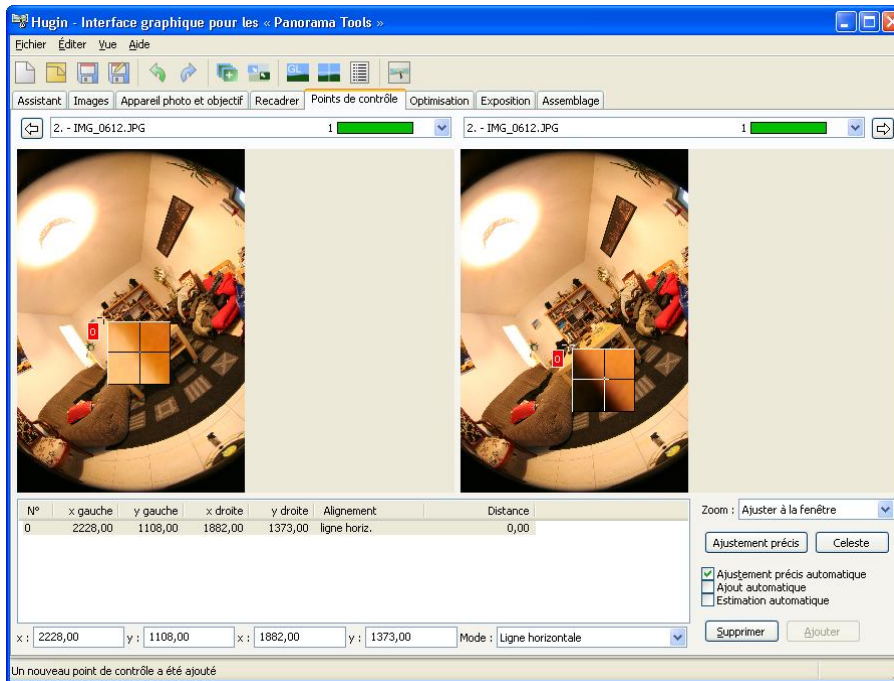


Figure 36 - Verticale image 2

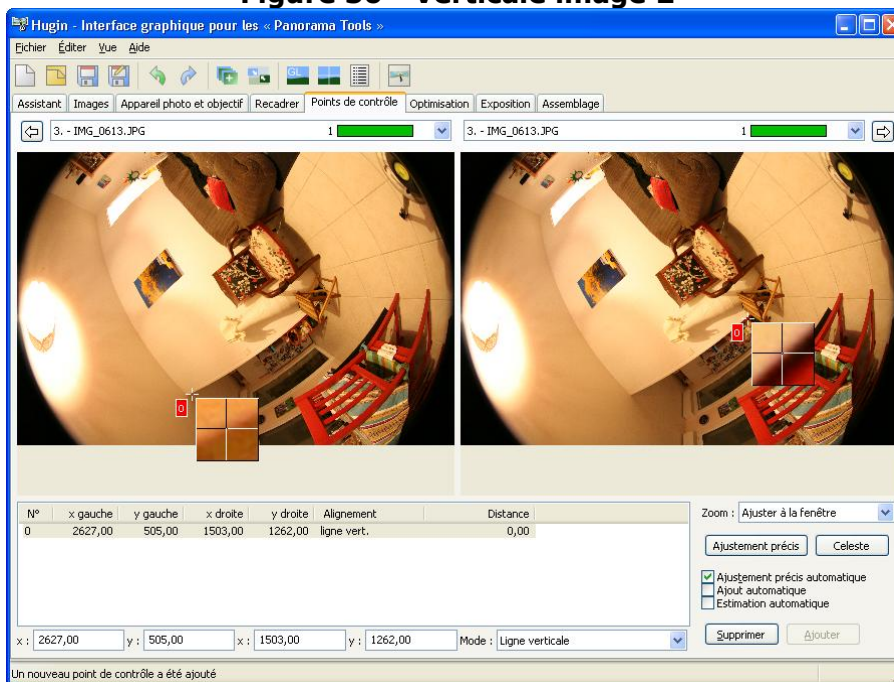


Figure 37 - Verticale image 3

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

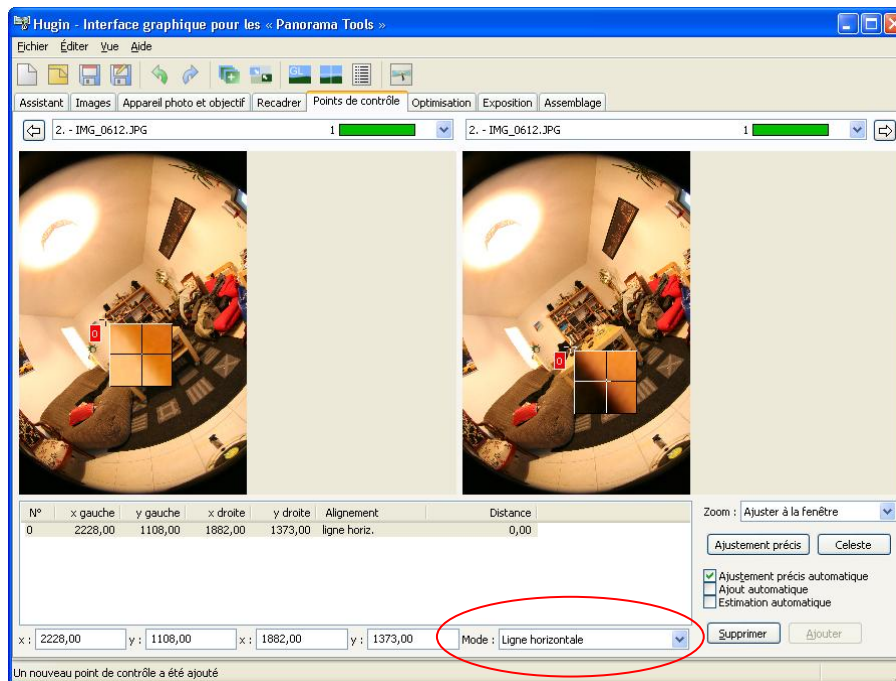


Figure 38 - Modification du mode

Une nouvelle optimisation donne :

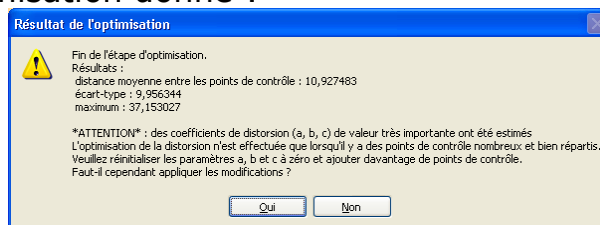


Figure 39 - Optimisation avec warning

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

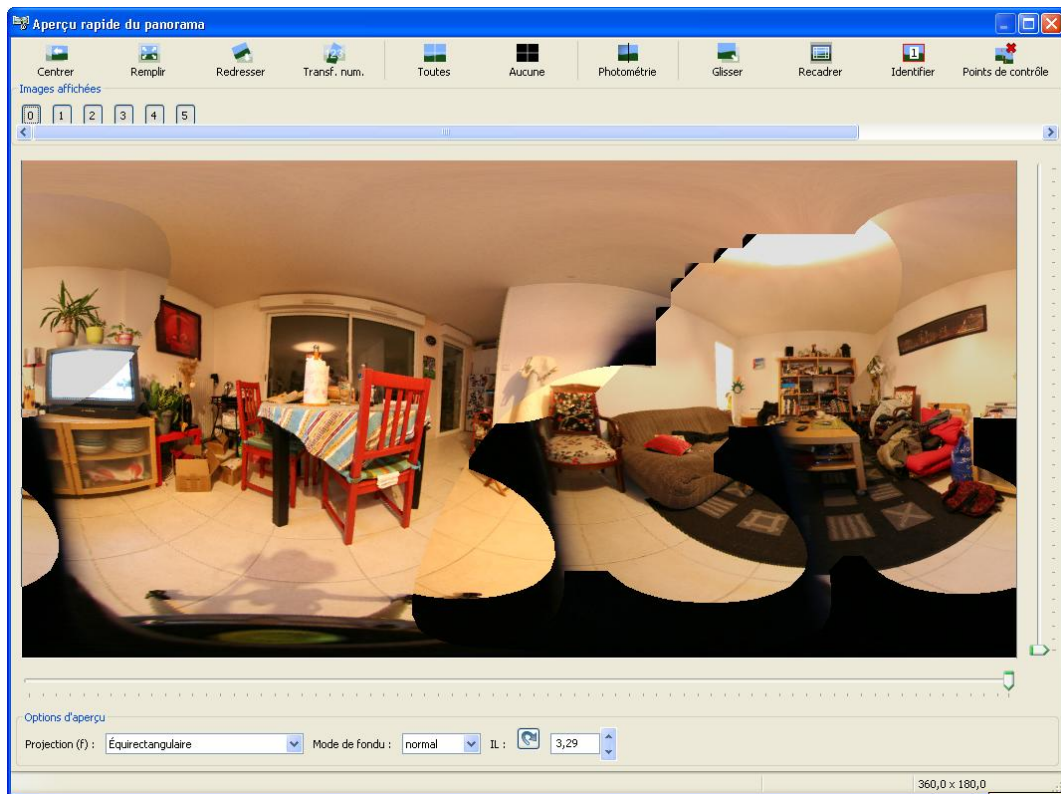


Figure 40 - Aperçu redressé

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 vers « Faible place dynamique, équilibre (balance) des blancs variable ». Puis cliquer sur le bouton Optimiser :

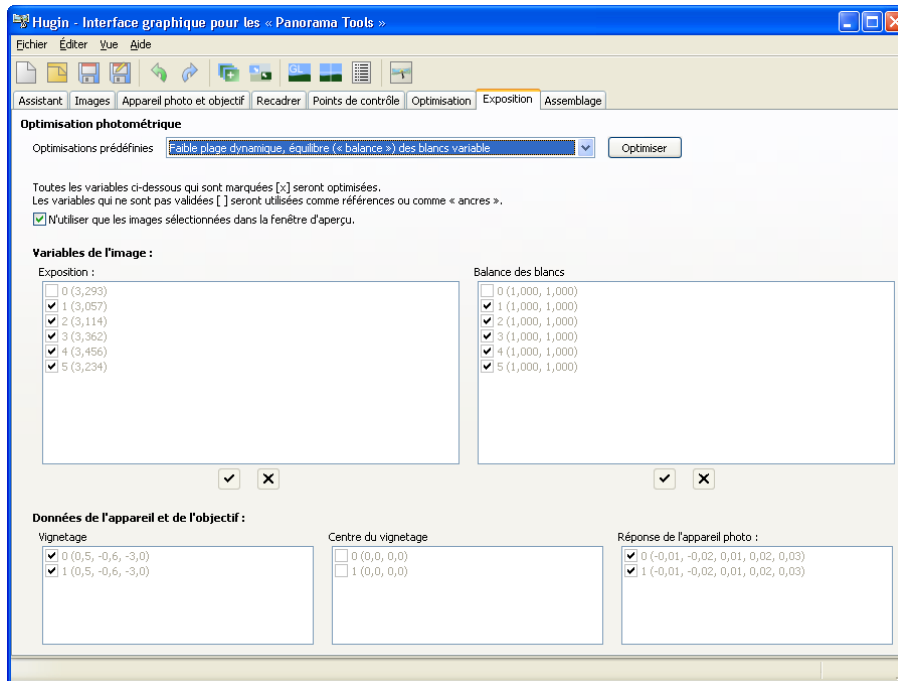


Figure 41 - Onglet Exposition

Valider l'écran suivant³ :

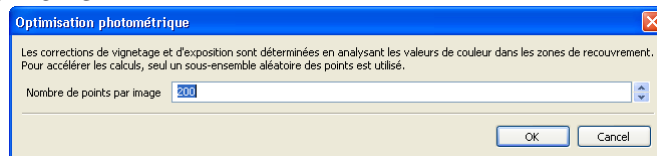


Figure 42 - Nombre de point par image pour optimisation photométrique

Comme pour une optimisation standard, HUGIN nous demande de valider son calcul :



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 forcément de résultat probant...

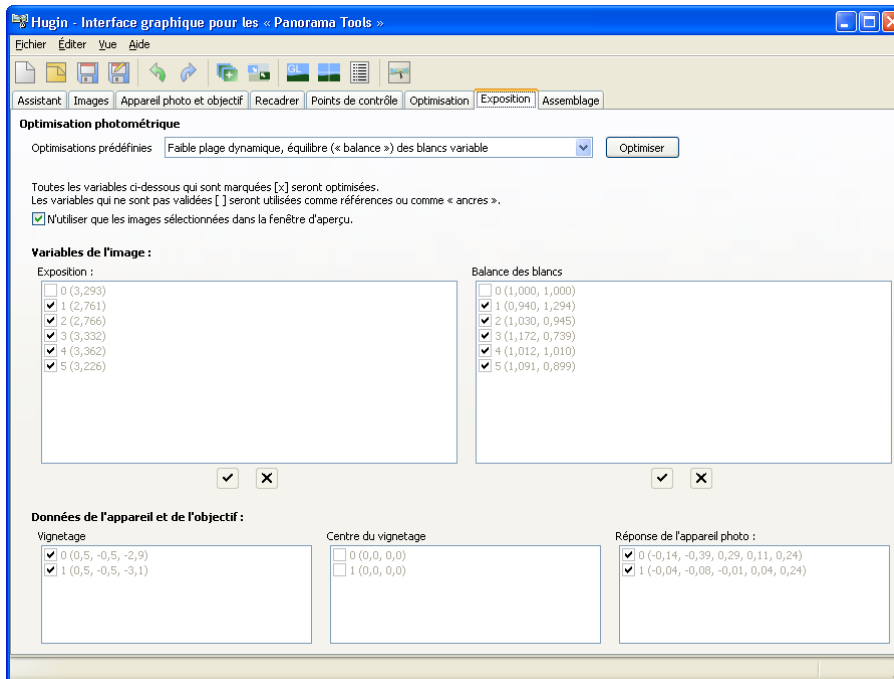


Figure 44 - Résultats optimisation photométrique

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 où les problèmes d'assemblage ont lieu.

Calcul d'une image

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

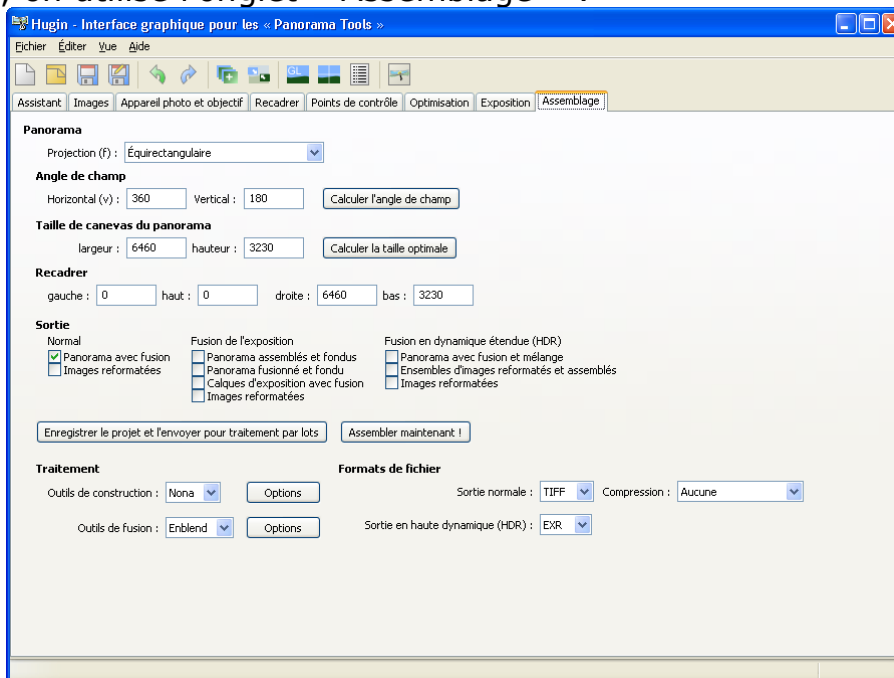


Figure 45 - Onglet assemblage

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 :

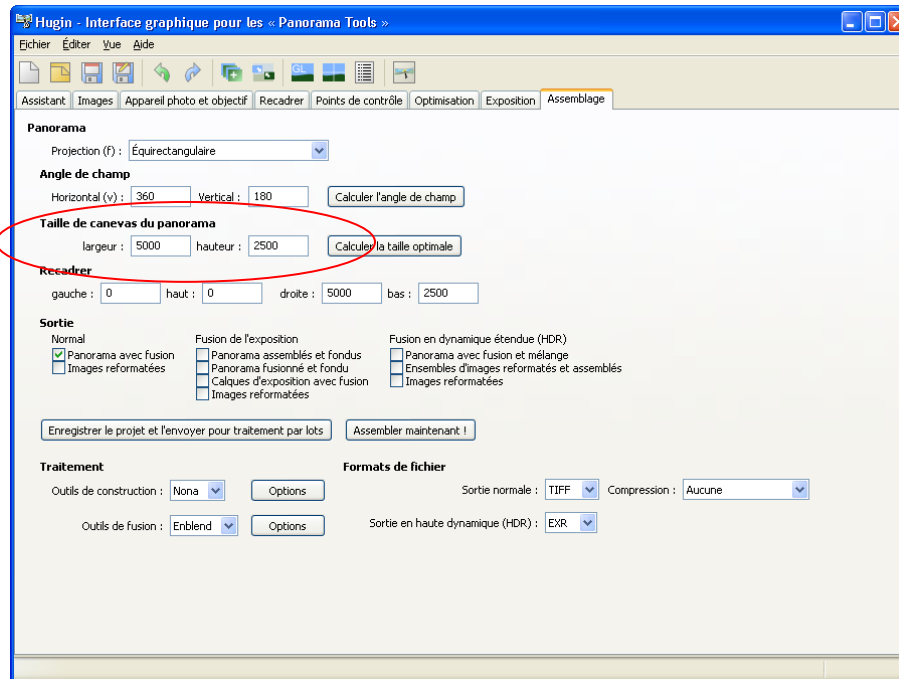


Figure 46 - Modification taille de la sortie

Puis on spécifie une sortie en mode JPEG :

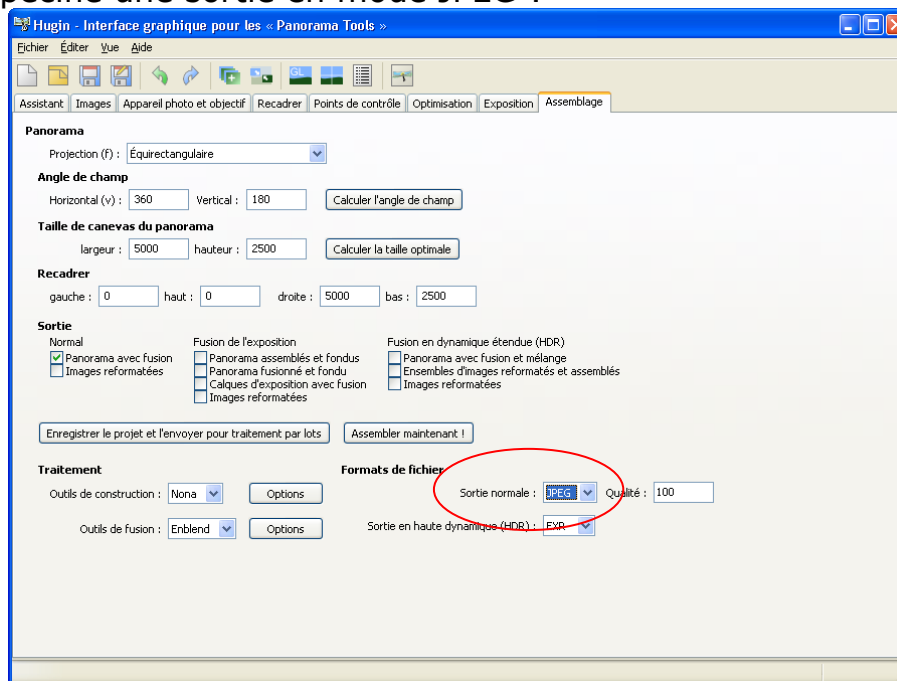


Figure 47 - Spécification du type de sortie

Puis on clique sur le bouton « Assembler maintenant ! » :

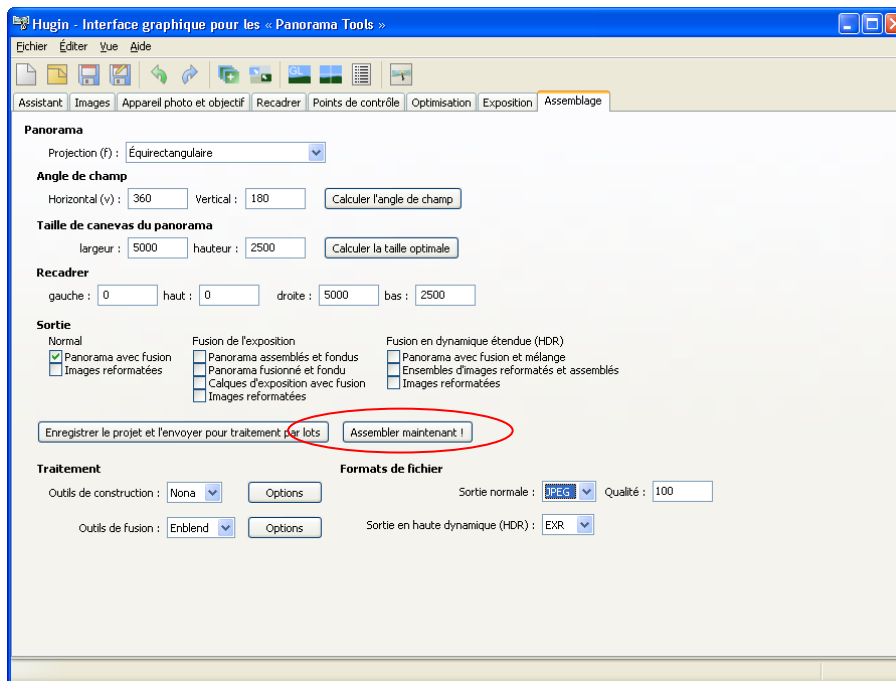


Figure 48 - Bouton "Assembler maintenant !"

Le système demande un préfixe de sortie (qui correspond au nom de fichier), v0 par exemple :

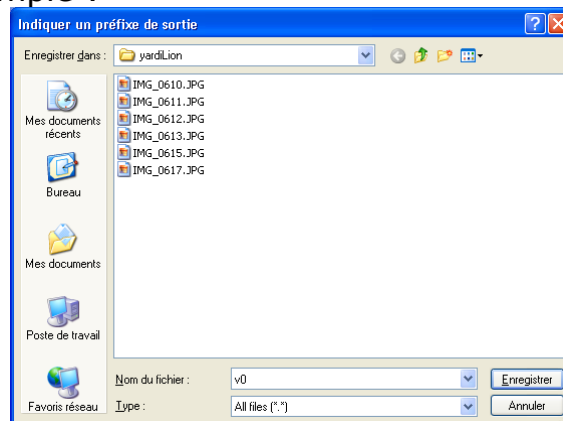


Figure 49 - Sélection du nom de fichier

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

```
hug18 - Assemblage
C:\Program\ Files\Hugin\bin\nona -z PACTBITS -r ldr -m TIFF_m -o v0 -i 0
C:\DOCUME-1\PHIPHI-1.SAI\LOCALS-1\Temp\hug1B.tap
C:\Program\ Files\Hugin\bin\nona -z PACTBITS -r ldr -m TIFF_m -o v0 -i 1
C:\DOCUME-1\PHIPHI-1.SAI\LOCALS-1\Temp\hug1B.tap
C:\Program\ Files\Hugin\bin\nona -z PACTBITS -r ldr -m TIFF_m -o v0 -i 2
C:\DOCUME-1\PHIPHI-1.SAI\LOCALS-1\Temp\hug1B.tap
C:\Program\ Files\Hugin\bin\nona -z PACTBITS -r ldr -m TIFF_m -o v0 -i 3
C:\DOCUME-1\PHIPHI-1.SAI\LOCALS-1\Temp\hug1B.tap
C:\Program\ Files\Hugin\bin\nona -z PACTBITS -r ldr -m TIFF_m -o v0 -i 4
C:\DOCUME-1\PHIPHI-1.SAI\LOCALS-1\Temp\hug1B.tap
C:\Program\ Files\Hugin\bin\nona -z PACTBITS -r ldr -m TIFF_m -o v0 -i 5
C:\DOCUME-1\PHIPHI-1.SAI\LOCALS-1\Temp\hug1B.tap
C:\Program\ Files\Hugin\bin\enblend --compression 100 -a -a -w -f5000x2500 -o
v0.jpg v00000.tif v00001.tif v00002.tif v00003.tif v00004.tif v00005.tif
Combining non-overlapping images: v00000.tif
Combining non-overlapping images: v00001.tif
Creating blend mask: 1/6 2/6 3/6 4/6 5/6 6/6
Optimizing 3 distinct seams.
Strategy 1, s0: 1/4 2/4 3/4 4/4
Strategy 1, s1: 1/4 2/4 3/4
Strategy 1, s2: 1/4 2/4 3/4
Strategy 2: s0 s1 s2
Using 9 blending levels
Generating Gaussian pyramid: g0 g1 g2 g3 g4 g5 g6 g7 g8
Generating Gaussian pyramid: g0 g1 g2 g3 g4 g5 g6 g7 g8
Generating Laplacian pyramid: l0
```

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 :

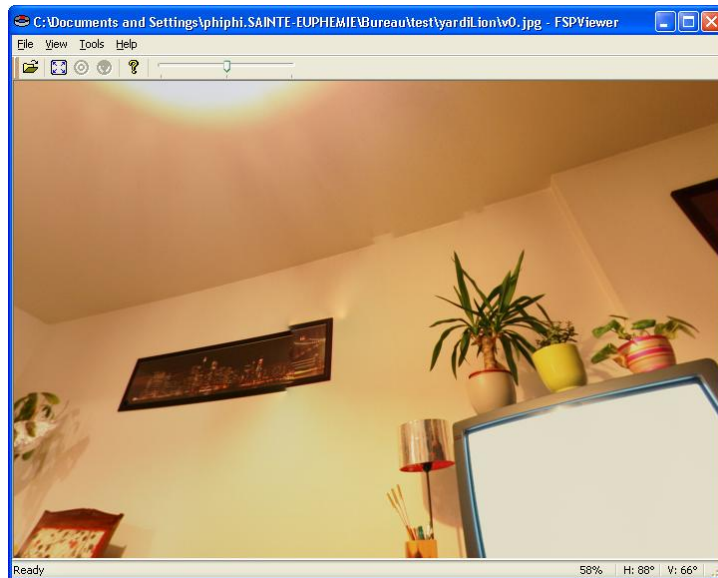


Figure 52 - Visualisation FSPViewer

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

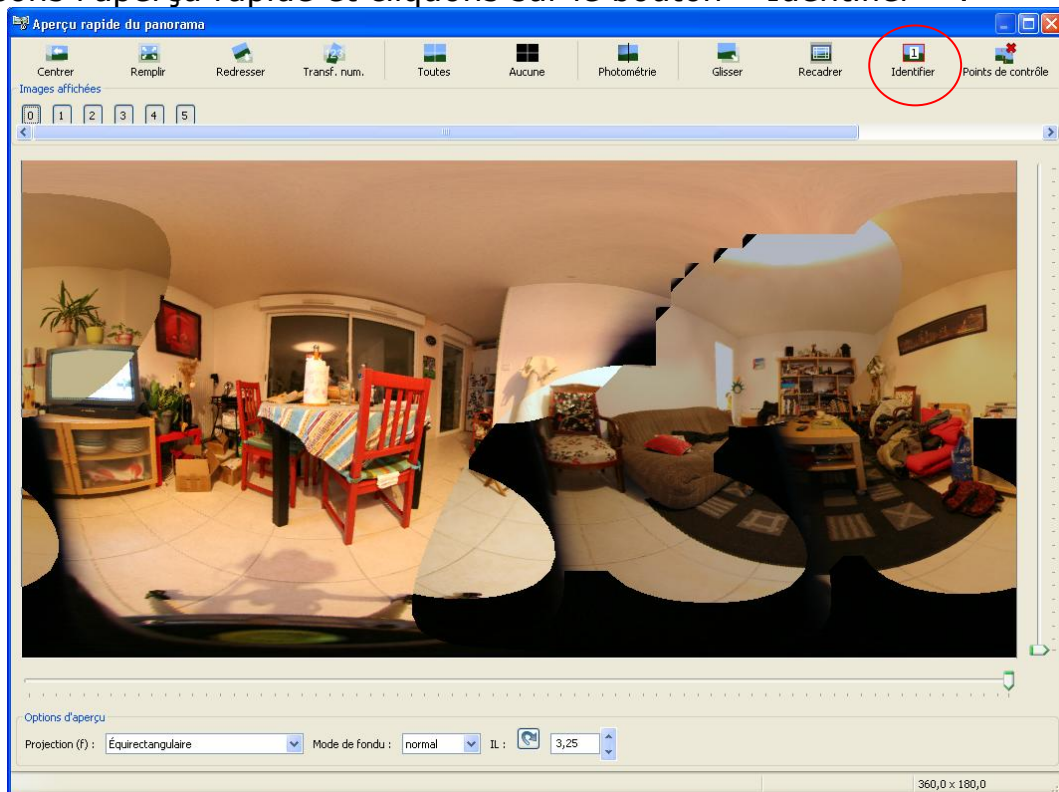


Figure 53 - Le bouton "Identifier"

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

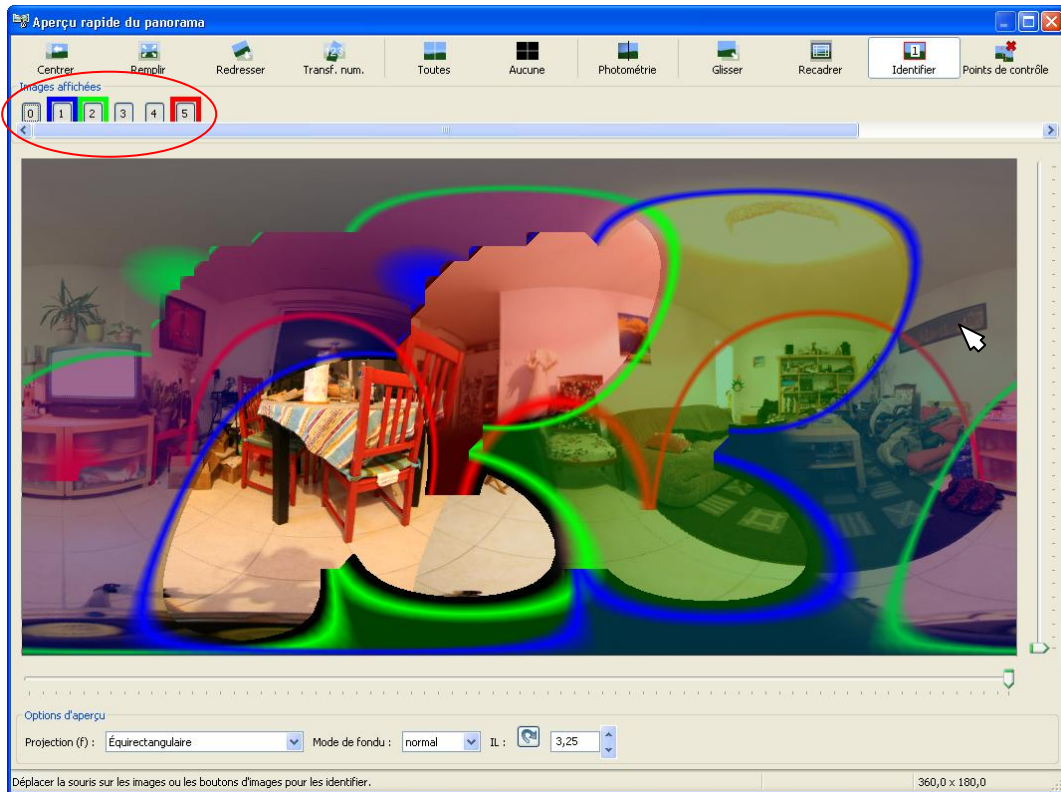


Figure 54 - Identification des images

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 :

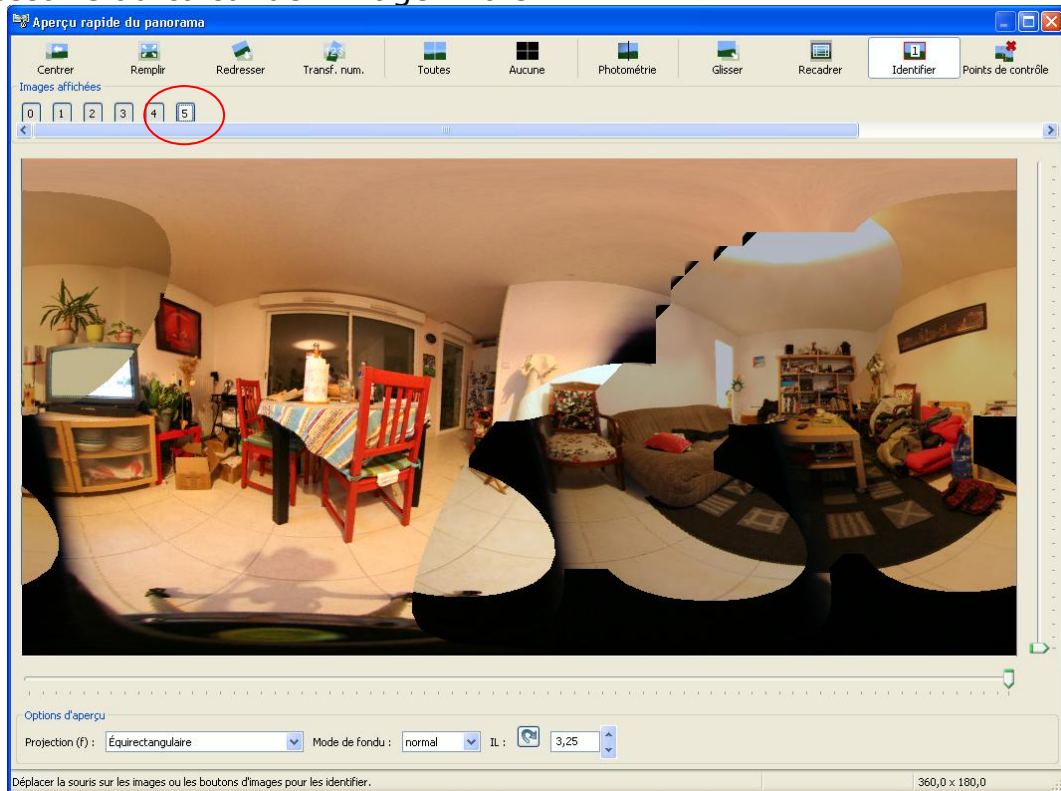


Figure 55 - Suppression de l'image 5

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 :

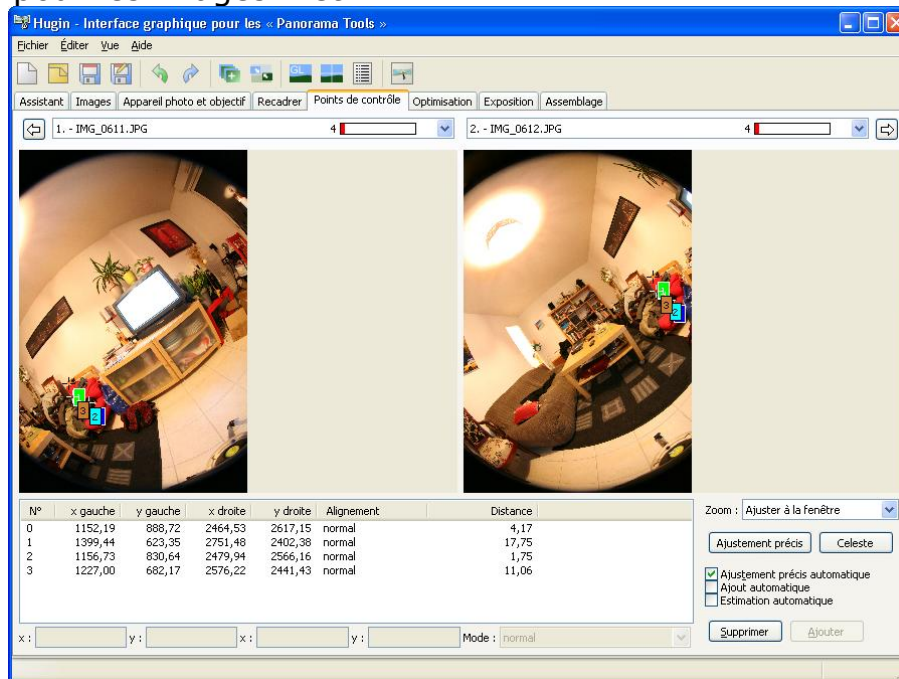


Figure 56 - Points de contrôle entre l'image 1 et l'image 2

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 :

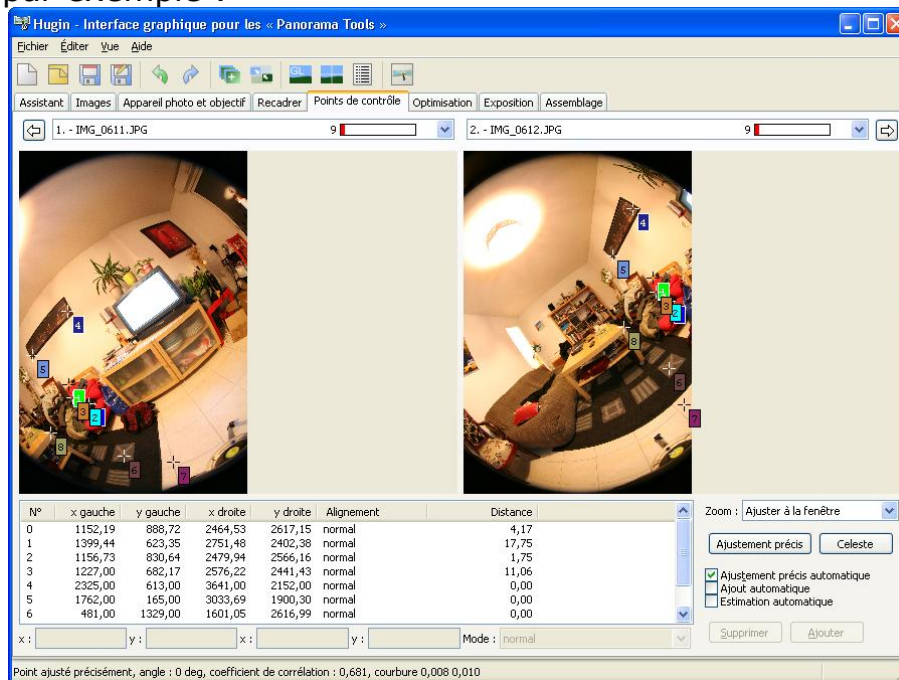


Figure 57 - Répartition des points de contrôles

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.