

# Tutoriel n°1



## Découverte et Prise en main du logiciel

*Hugin versions 2010.1.0 à 2010.4.0*

Réalisé avec : *OOo 3.2.1*

Rédaction : *Janvier 2011*

Plate-forme / OS : *Toutes*

Auteur : [SELME Matthieu](#)

## Table des matières

<u>A) Téléchargement et installation du logiciel Hugin</u>	<u>4</u>
<u>B) Ouverture du logiciel</u>	<u>4</u>
<u>C) Téléchargement et installation des extensions utiles à Hugin</u>	<u>5</u>
<u>D) Découverte des icônes et des onglets</u>	<u>7</u>
I) <u>Les 12 icônes</u>	<u>7</u>
1) <u>Nouveau projet</u>	<u>7</u>
2) <u>Ouvrir un projet</u>	<u>7</u>
3) <u>Enregistrer le projet</u>	<u>7</u>
4) <u>Enregistrer le projet sous</u>	<u>7</u>
5) <u>Défaire</u>	<u>7</u>
6) <u>Refaire</u>	<u>7</u>
7) <u>Ajouter une ou plusieurs images</u>	<u>7</u>
8) <u>Refaire l'optimisation</u>	<u>7</u>
9) <u>Aperçu rapide du panorama (GL)</u>	<u>8</u>
a) <u>Aperçu</u>	<u>8</u>
b) <u>Disposition</u>	<u>9</u>
c) <u>Projection</u>	<u>10</u>
d) <u>Déplacer / Glisser</u>	<u>11</u>
e) <u>Recadrer</u>	<u>12</u>
10) <u>Aperçu du panorama</u>	<u>12</u>
11) <u>Afficher les points de contrôles</u>	<u>12</u>
12) <u>A propos d'Hugin</u>	<u>12</u>
II) <u>Les 9 onglets</u>	<u>13</u>
1) <u>Assistant</u>	<u>13</u>
2) <u>Images</u>	<u>14</u>
3) <u>Appareil photo et objectif</u>	<u>16</u>
4) <u>Recadrer</u>	<u>17</u>
5) <u>Masque</u>	<u>18</u>
6) <u>Points de contrôle</u>	<u>19</u>
a) <u>Ajout de points de contrôle</u>	<u>19</u>
b) <u>Ajout de lignes verticales (ou horizontales)</u>	<u>20</u>
7) <u>Optimisation</u>	<u>21</u>
8) <u>Exposition</u>	<u>25</u>
9) <u>Assemblage ( Hugin 2010.1.0 et Hugin 2010.2.0 )</u>	<u>26</u>
10) <u>Assemblage ( Hugin 2010.3.0 et Hugin 2010.4.0)</u>	<u>28</u>
<u>Annexe : Liste des tutoriels HUGIN disponibles :</u>	<u>29</u>
1) <u>Découverte du logiciel Hugin</u>	<u>29</u>
2) <u>Réalisation du premier panorama avec Hugin</u>	<u>29</u>
3) <u>Focus Stacking avec « align_image_stack » et « enfuse »</u>	<u>29</u>
4) <u>Focus Stacking avec Hugin</u>	<u>29</u>

## **A) Téléchargement et installation du logiciel Hugin**

[Hugin](#) est un logiciel d'assemblage d'images, permettant principalement de composer des panoramas, mais il a d'autres fonctionnalités, que nous découvrirons un peu plus tard... Il va falloir tout d'abord récupérer la dernière version, stable, et adaptée à votre plateforme !

En cliquant sur [ce lien](#), la page internet détecte automatiquement votre système d'exploitation, et vous propose donc de télécharger la dernière version stable.

Cependant, si vous souhaitez choisir une version plus ancienne, ou une version pour une autre plateforme, [rendez-vous sur ce lien](#).

[Vous trouverez ici](#) quelques utilitaires intéressants (Hugin, autopano-sift-C, panoglview et PTLens Database )

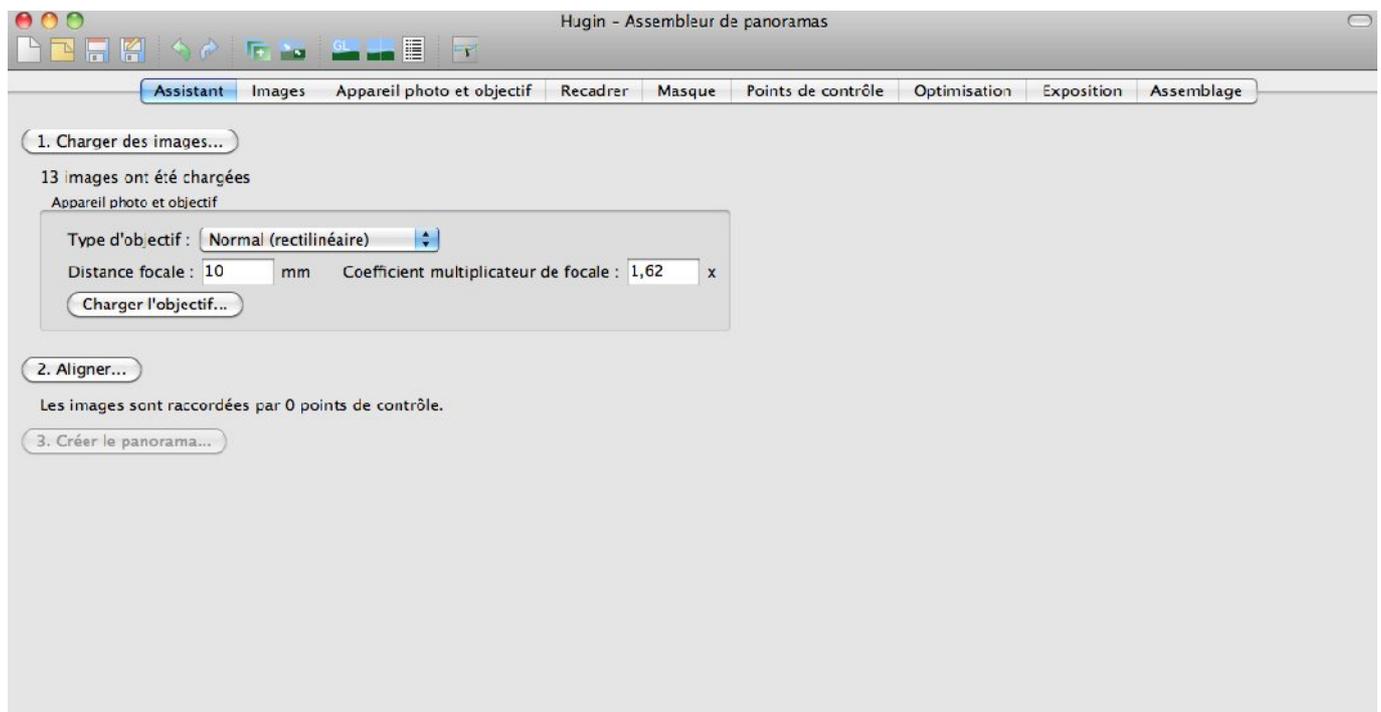
Une fois que vous avez téléchargé le logiciel, installez-le, en décompressant l'archive, puis en suivant la méthode classique d'installation de logiciel, adaptée à votre plateforme.

## **B) Ouverture du logiciel**

Une fois le logiciel installé, lancez-le. Nous allons découvrir les principales fonctionnalités. Si par hasard Hugin n'était pas en français au départ, rendez-vous dans :

- (sous mac) : Préférence / Général / Langue
- (sous windows) : Options / Préférence / Général / Langue

Il est nécessaire ensuite de redémarrer Hugin, pour cela, fermez-le complètement, puis relancez-le. Cette modification n'est à faire qu'à l'installation du logiciel, la première fois. Ensuite, le logiciel Hugin conserve vos paramètres et vos préférences enregistrées.



*Aperçu de la page d'accueil du logiciel Hugin*

## **C) Téléchargement et installation des extensions utiles à Hugin**

Afin de réaliser un panorama, il y a plusieurs étapes à réaliser (pour la plupart automatiques) :

- Tout d'abord, il faut charger les images dans le logiciel,
- Il faut ensuite créer des points de contrôle dans les images, puis reconnaître les points de contrôles identiques entre les paires d'images. Cette étape peut être réalisée par **autopano-sift**, mais suite à des problèmes de licence, il est préférable d'utiliser **CPFind**. Ce petit programme va positionner les images entre elles, et en déformer certaines. Cette étape peut se faire manuellement, mais elle est dans ce cas un peu longue et fastidieuse, il existe pour cela des petits programmes qui vont chercher automatiquement les points de correspondances entre les images : les points de contrôles.
- Une fois les points de contrôles créés, il faut assembler les images entre elles. On utilisera **Nona**, cette extension réalise des distorsions géométriques et photométriques sur les photos et écrit le résultat sur des fichiers images. Les paramètres spécifiés dans un fichier projet .pto : **Nona** ne décide pas de ce que seront les distorsions, il ne fait que le *remapping* du traitement d'assemblage.
- Enfin, une fois les images assemblées, il faut harmoniser les contrastes / couleurs des images entre elles, c'est **enblend** ou encore **smartblend** qui s'occupera de cette étape.

*Liens pour télécharger les petits programmes, dans l'ordre d'utilisation :*

**Autopano-sift :**

<http://sourceforge.net/projects/Hugin/files/autopano-sift-C/>

**CPFind :**

*à ajouter, inclus à partir de la version Hugin 2010.4.0*

**Nona :**

moteur d'assemblage par défaut fourni avec Hugin (documentation nona)

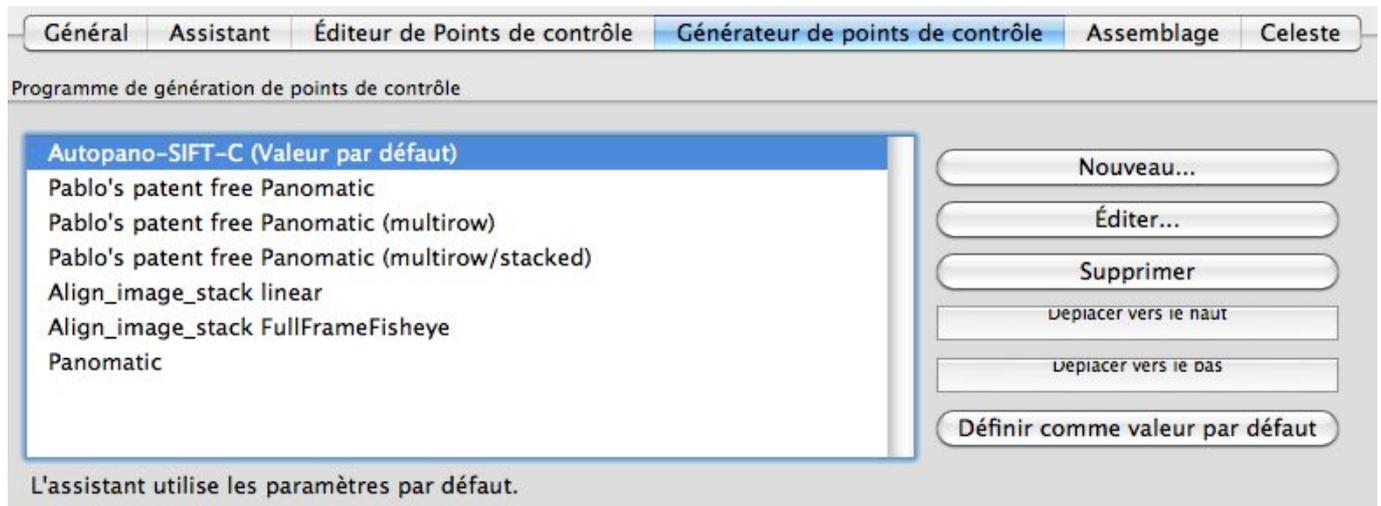
**Enblend :**

<http://enblend.sourceforge.net/>

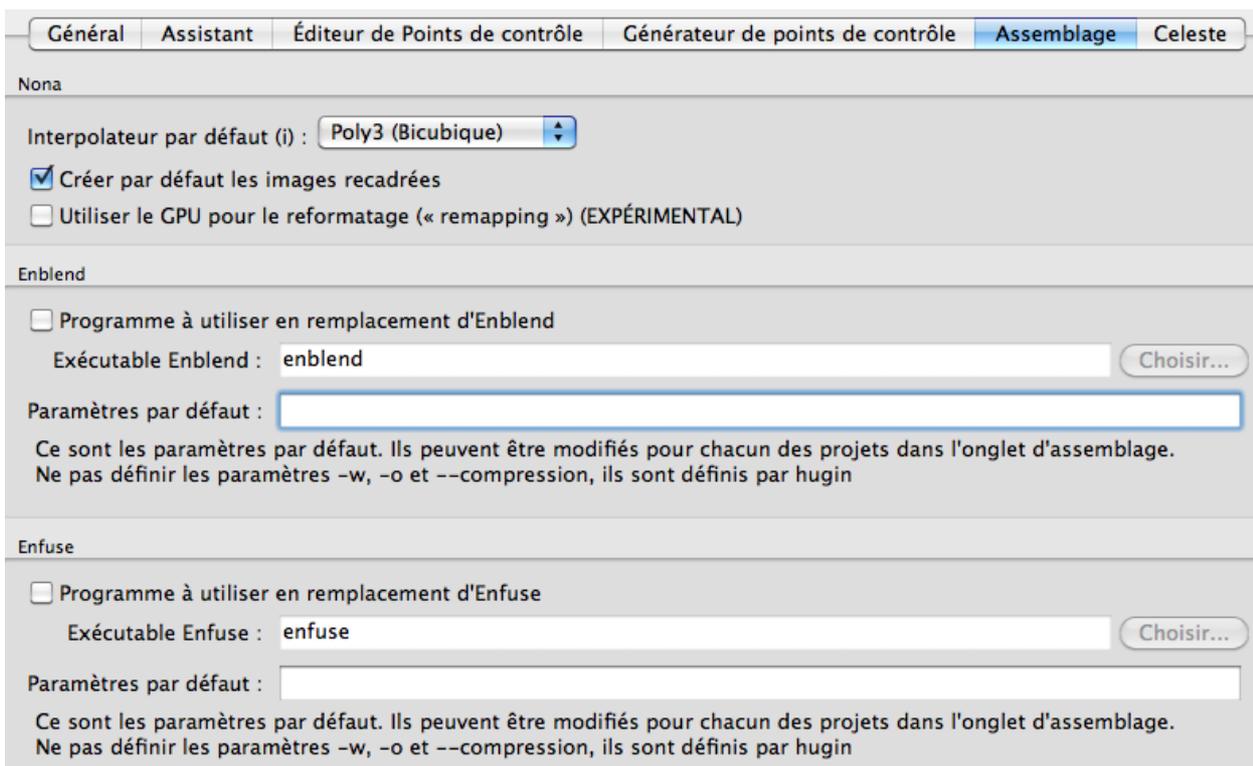
**Smartblend :**

<http://Hugin.svn.sourceforge.net/viewvc/Hugin/Hugin/trunk/platforms/windows/smartblend-wrapper/smartblend-Hugin.bat>

Une fois les extensions téléchargées (à noter que suivant les compilations d'Hugin téléchargées, certaines extensions peuvent être incluses dans le package, il n'est alors pas utile de les re-télécharger, dans un premier temps...), il faut indiquer au logiciel Hugin où trouver les extensions sur l'ordinateur, pour cela, il faut se rendre dans les préférences du logiciel Hugin :



*Le générateur de points de contrôle sélectionné par défaut est **Autopano-sift***

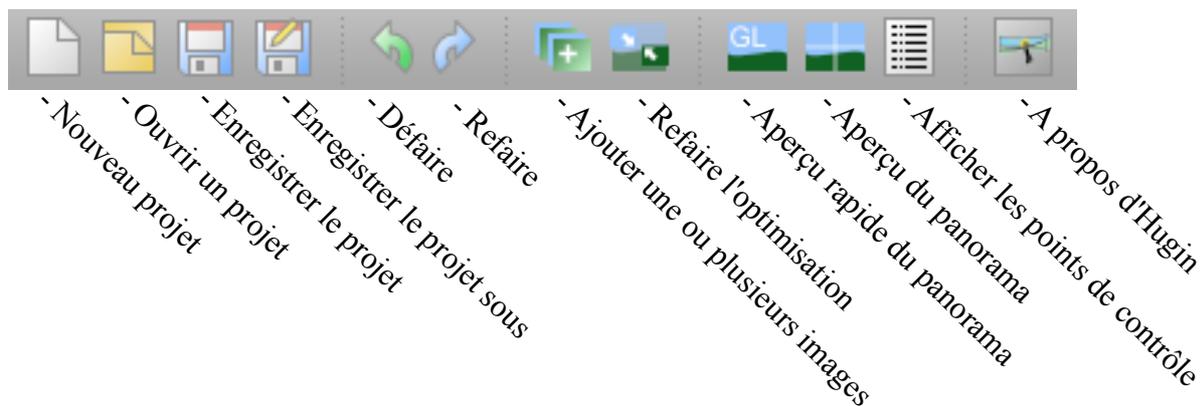


*Dans l'onglet **Assemblage**, on indique où trouver **Enblend** et **Enfuse***

## D) Découverte des icônes et des onglets

### I) Les 12 icônes

Une fois le logiciel Hugin ouvert, nous remarquons tout en haut de la fenêtre d'accueil quelques icônes :



#### 1) Nouveau projet

Termine le projet en cours, en demandant d'enregistrer, et démarre un nouveau projet (vide).



#### 2) Ouvrir un projet

Ouvrir un fichier existant au format Hugin.



#### 3) Enregistrer le projet

Enregistre le projet au format Hugin : \*.pto



#### 4) Enregistrer le projet sous

Enregistre le projet en cours \*.pto avec un nom différent.



#### 5) Défaire

Annule la modification la plus récente du projet en cours. Plusieurs clics successifs permettent d'annuler plusieurs actions.



#### 6) Refaire

Rétablit les actions venant d'être annulées avec Défaire. Plusieurs clics successifs permettent de rétablir plusieurs actions.



#### 7) Ajouter une ou plusieurs images

Permet d'ajouter une ou plusieurs images dans le projet en cours. On retrouve la même fonctionnalité dans l'onglet **Images**, avec les boutons « Ajouter des images individuelles... » ou « Ajouter une série d'images prises au même moment ».



#### 8) Refaire l'optimisation

Recalcule les positions des images entre elles du projet en cours (Ne rajoute pas de points de contrôle)

Ceci a exactement le même effet que de cliquer sur le bouton « Optimiser » dans l'onglet **Optimisation**, ou de faire la combinaison de touche (ctrl + t) ou (pomme + t)



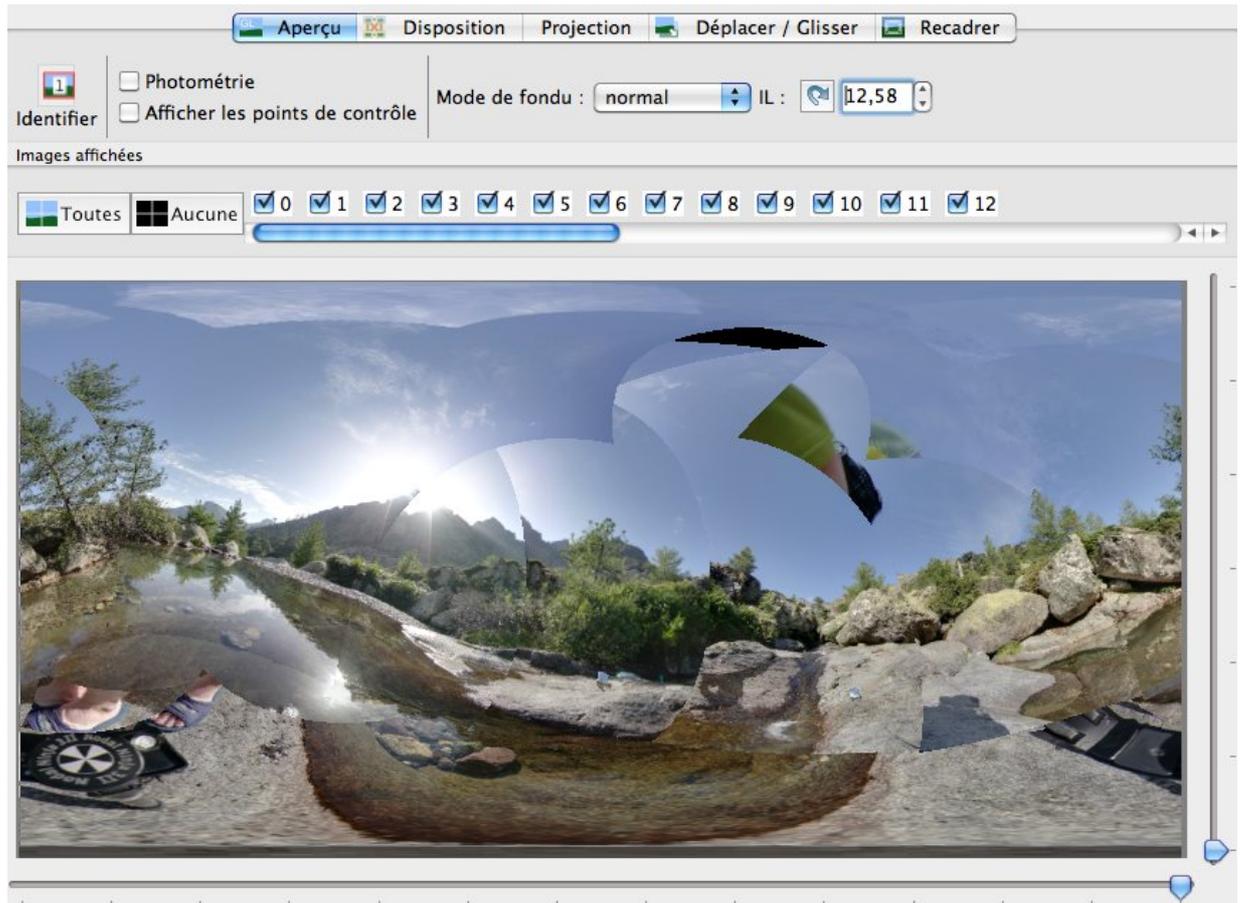
## 9) Aperçu rapide du panorama (GL)

Une nouvelle fenêtre est ouverte, et propose un menu avec 5 boutons :

### a) Aperçu

La fenêtre s'ouvre par défaut sur l'Aperçu. C'est une image créée, sans fusion particulière entre les images. Les bordures sont nettes, visibles, elles ne seront pas comme cela dans le rendu final du panorama. Cependant, cela est utile, car on peut voir les limites de chacune des photos.

On peut sélectionner ou non quelques images, pour voir comment elles s'assemblent entre elles. On retrouve une moyenne des IL (*indice de lumination*), que l'on peut faire varier. Le panorama varie alors en temps réel.

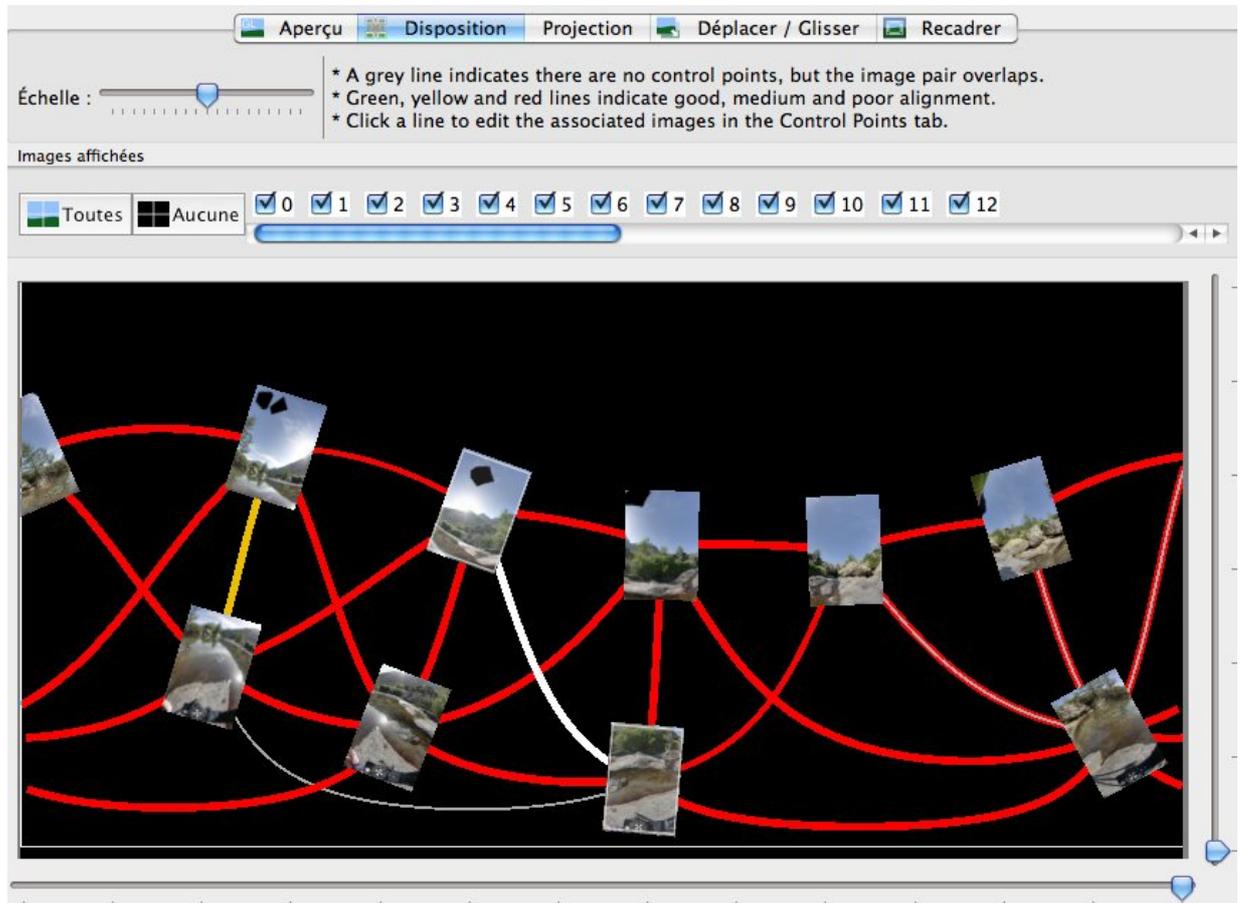


*Les 13 images sont sélectionnées, et on voit les bordures des images.*

*Ce panorama a un indice IL de 12,58*

### b) Disposition

On retrouve les liens entre les images. Un diagramme est créé, et les photos sont reliées entre elles par des lignes de couleurs. Une ligne verte signifie que la correspondance entre les deux images est bonne, jaune : moyen, et rouge : la correspondance n'est pas optimale. Il suffit de cliquer sur une ligne de couleur, pour passer directement dans l'onglet des points de contrôles. Cela permet de modifier et de réajuster les points de contrôles concernés.

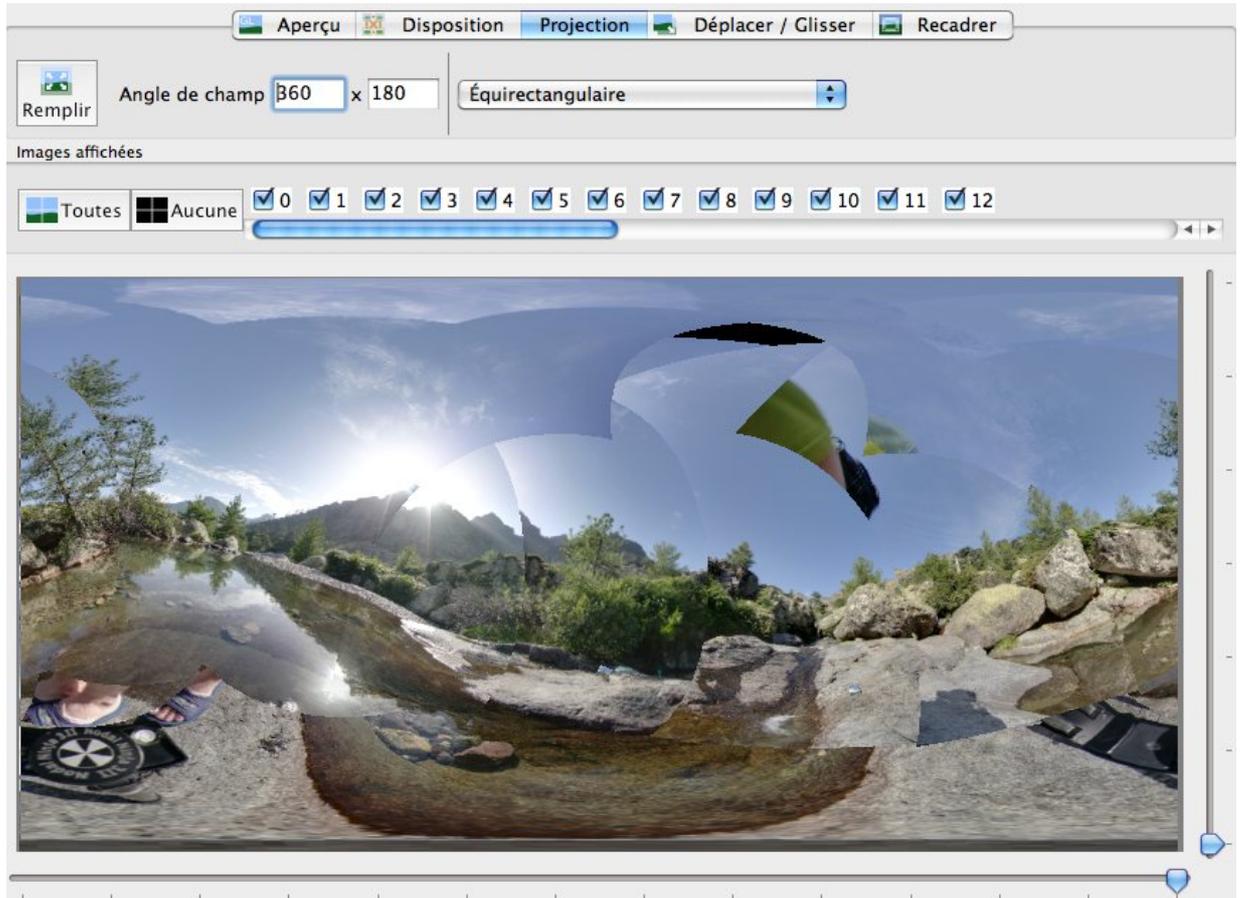


*Les liens sont presque tous mauvais, car de couleur rouge. Une optimisation et la suppression des points de contrôles incohérents devrait arranger l'assemblage du panorama.*

*On remarque sur certaines vignettes (surtout dans le ciel bleu) des polygones de couleur noire : une fois l'onglet **masque** utilisé (voir la suite de ce tutoriel), certaines zones des photos ont été masquées, elles ne seront donc pas utilisées dans le rendu final du panorama.*

### c) Projection

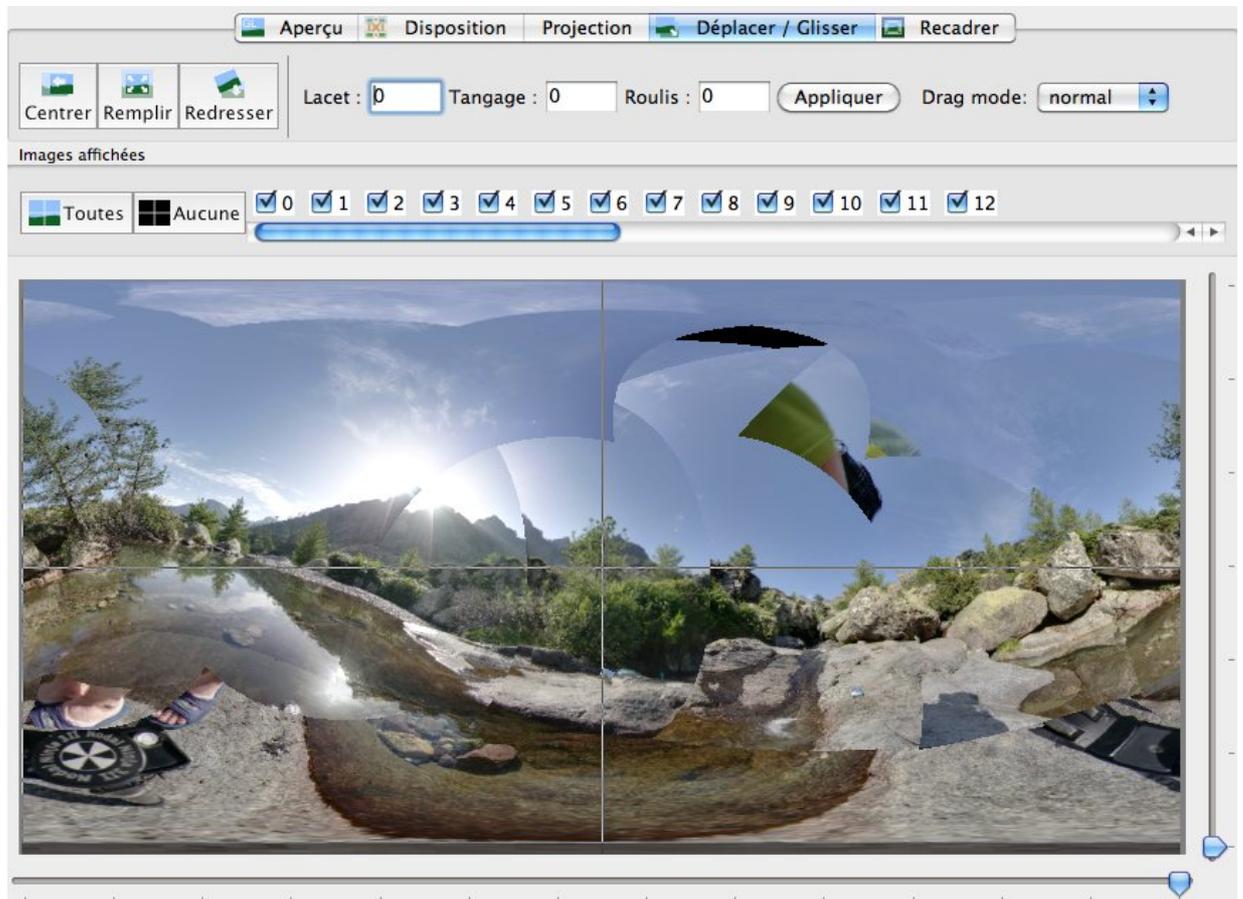
Une multitude de projections sont proposées, il suffit de choisir pour voir le résultat. Cela peut être utile, pour avoir une idée du panorama qui sera créé, et de ne pas perdre de temps à tester chacun des modes. La prévisualisation donne déjà une bonne idée du rendu final.



*La projection choisie ici est l'équirectangulaire, car l'image est un panorama sphérique de 360° horizontalement sur 180° verticalement (90° vers le haut, 90° vers le bas)*

#### d) Déplacer / Glisser

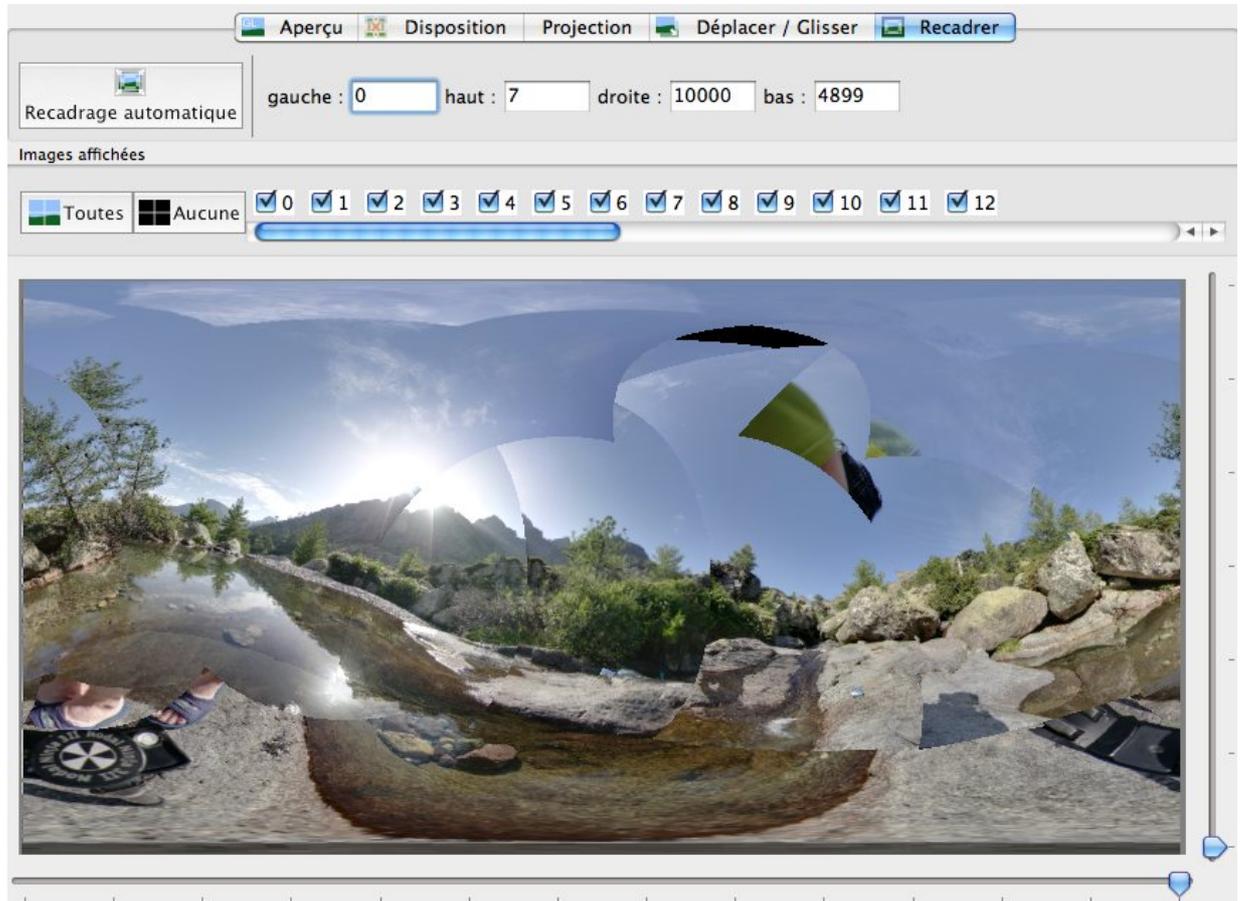
Une des options les plus intéressantes : on peut bouger le panorama en temps réel. Un clic gauche maintenu, permet de bouger l'ensemble du panorama : cela est utile pour remettre d'aplomb l'image, ou recentrer une partie au milieu du panorama. On peut aussi faire subir une rotation à l'image, avec le clic droit, (ou ctrl + clic gauche ). Cela permet de réajuster correctement l'image finale.



*On remarque que le panorama ondule fortement. Avec un clic gauche de la souris, on peut le redresser approximativement.*

### e) Recadrer

Enfin, on peut décider de ne garder qu'une partie du panorama, pour cela, on le recadre : soit on utilise les cases en haut, pour y rentrer des valeurs précises, soit on approche la souris des bords de l'image, un cadre légèrement blanc apparaît, il suffit de cliquer pour déplacer les bords de l'image.



*Ici, l'image finale ne sera pas recadrée, car on souhaite avoir un panorama sphérique.*



#### 10) Aperçu du panorama

Une nouvelle fenêtre est ouverte, donnant une idée du panorama final. Les images ne sont pas fusionnées, les bordures sont donc distinctes. Elles ne le seront pas dans le panorama final !



#### 11) Afficher les points de contrôle

Affiche une nouvelle fenêtre, avec tous les points de contrôle du projet en cours. Il est possible de classer les points, en cliquant sur le numéro du point, ou sur le numéro de l'image, ou encore son alignement, et certainement le plus intéressant, par distance. Plus la distance est faible, plus les couples de points de contrôles sont proches l'un de l'autre lors de l'assemblage final. Des valeurs aux alentours de 5 ou 10 sont bonnes, au delà de 100, il faut vérifier les couples de points avec précision. Il est possible de sélectionner plusieurs points en même temps, pour les supprimer d'un coup.



#### 12) A propos d'Hugin

Permet de connaître la version d'Hugin utilisée, ainsi que les contributeurs, en particulier la personne ayant compilé le logiciel.

## **II) Les 9 onglets**

Au dessous, nous avons les 9 onglets :

Assistant	Images	Appareil photo et objectif	Recadrer	Masque	Points de contrôle	Optimisation	Exposition	Assemblage
Page 11	Page 12	Page 14	Page 15	Page 16	Page 17	Page 19	Page 20	Page 21

① *Retrouvez rapidement une information en vous rendant à la page correspondante de ce tutoriel*

### 1) Assistant

L'onglet **Assistant** permet de charger les images à assembler. En cliquant sur « Charger des images... », une fenêtre de navigation apparaît, il suffit de se rendre dans le bon dossier, et une fois toutes les images sélectionnées, de cliquer sur « ouvrir ».

Il va falloir ensuite préciser à Hugin, s'il ne l'a pas fait automatiquement d'après les informations exifs des images, quel type d'objectif a été utilisé. Pour cela, sélectionnez le type d'objectif, puis la distance focale.

Nous verrons dans un prochain tutoriel comment mémoriser les paramètres d'un objectif, pour les réutiliser plus tard, via l'option « charger l'objectif... ».

Une fois les images chargées, si l'on clique sur « Aligner... », Hugin va analyser chaque image afin d'y trouver des points remarquables, pour ensuite essayer de faire les correspondances entre les paires d'images.

① *Cette étape d'analyse dure entre 10s et 1min par image, suivant l'âge de votre ordinateur... Multipliez ce résultat par le nombre d'image plus une petite optimisation avant que le logiciel Hugin ne vous rende la main...*

## 2) Images

L'onglet **Images** apporte des informations sur les images chargées dans le projet. On y trouve 4 zones principales :

*- En haut à gauche :*

N°	Nom de fichier	largeur	hauteur	lacet (y)	tangage (p)	roulis (r)	X (TrX)	Y (TrY)	Z (TrZ)	Référence	Nb pts ctrl	Numéro de l'ensemble
0	Enfused - _MG_1512.tif	3888	2592	24,8	-47,8	-52,8	0	0	0	-C	84	0
1	Enfused - _MG_1515.tif	3888	2592	0,2	-4,4	-3,4	0	0	0	--	93	1
2	Enfused - _MG_1518.tif	3888	2592	15,6	41,4	39,4	0	0	0	--	93	2
3	Enfused - _MG_1521.tif	3888	2592	85,5	46,8	129,5	0	0	0	--	86	3
4	Enfused - _MG_1527.tif	3888	2592	108,4	4,1	177	0	0	0	--	93	4
5	Enfused - _MG_1530.tif	3888	2592	93,1	-41,3	-140,8	0	0	0	--	83	5
6	Enfused - _MG_1548.tif	3888	2592	179,5	3,6	-177,8	0	0	0	--	112	6
7	Enfused - _MG_1551.tif	3888	2592	-165,2	-41,7	140,8	0	0	0	--	127	7
8	Enfused - _MG_1554.tif	3888	2592	-95,4	-48,1	51,6	0	0	0	--	114	8
9	Enfused - _MG_1557.tif	3888	2592	-71	-4,2	2,7	0	0	0	A-	108	9
10	Enfused - _MG_1560.tif	3888	2592	-71	-4,2	2,7	0	0	0	--	123	9
11	Enfused - _MG_1563.tif	3888	2592	-71	-4,2	2,7	0	0	0	--	128	9
12	Enfused - _MG_1566.tif	3888	2592	-71	-4,2	2,7	0	0	0	--	84	9

Une liste reprenant toutes les images chargées. Pour chacune, un numéro lui est attribué. Attention, la numérotation commence à zéro !

❗ Dans cet exemple, j'ai chargé 13 images, la numérotation va donc de 0 à 12 !

On retrouve le nom de l'image, puis ses dimensions. Une fois l'optimisation des images lancée, les images se positionnent les unes par rapport aux autres, chaque image se voit donc attribuer des valeurs de lacet (y), tangage (p) et roulis (r).

Pour des images qui auraient subit une translation suivant l'axe x (horizontal) ou y (horizontal), ou z (vertical), on retrouve ici les valeurs de déplacement.

Ensuite, une colonne Référence : le logiciel va avoir besoin de 2 références : la position, repéré par la lettre A, et l'exposition, repéré par la lettre C. Par défaut, le logiciel assigne ces 2 références à la première image (numérotée 0 ...), ce n'est donc pas utile de changer les références dans un premier temps.

❗ On voit dans l'exemple que la référence de position a été assignée à l'image n°9, tandis que la référence d'exposition a été assignée à l'image n°0.

On trouve à côté le nombre de points de contrôle généré, pour chaque image.

❗ Sur l'exemple, l'image N°0 a 84 points de contrôle, l'image N°1 a 93 points de contrôle.

Enfin le numéro de l'ensemble, par défaut, on a autant d'ensemble que d'images. On peut cependant décider de grouper certaines images, elles porteront alors le même numéro d'ensemble.

❗ Sur l'exemple, les images N°9, 10, 11 et 12 ont le même numéro d'ensemble, ici 9.

- En haut à droite :

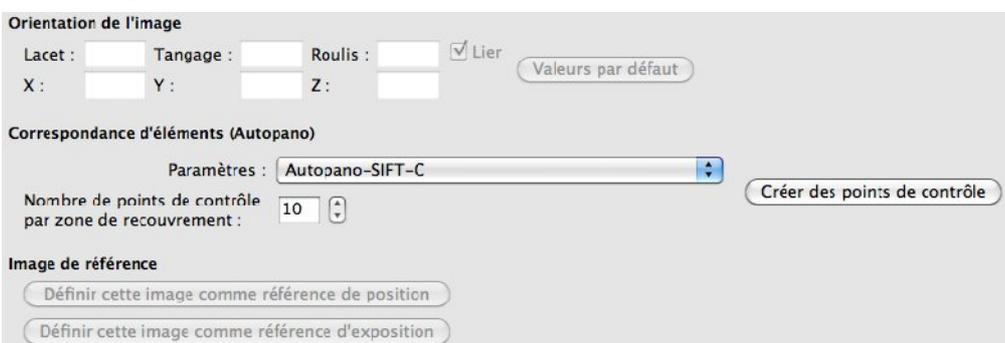


L'intitulé de chaque bouton est assez explicite...

Cependant, le bouton Celeste est quelques fois intéressant :

Celeste est capable lors de la recherche des points de contrôle entre 2 images d'éliminer les points de contrôle situés dans le ciel (zone où il faut en général éviter de placer des points de contrôle compte tenu du mouvement des nuages)

- En bas à gauche :



On peut définir manuellement les valeurs que l'on souhaite dans les cases proposées. Par exemple, cela permet, si le logiciel n'arrive pas à déterminer des points de contrôles, de forcer une image à une position donnée. Il suffit de rentrer manuellement les informations utiles au placement de l'image.

Après l'ajout d'une image (via la zone en haut à droite), il peut être utile de créer des points de contrôle, en cliquant sur le bouton correspondant.

C'est aussi ici que l'on peut définir une image comme référence de position (lettre A) ou d'exposition (lettre C)

- En bas à droite :



Cette zone purement indicative reprend les informations de prise de vues et rien n'est modifiable manuellement. Une petite vignette est générée, permettant de savoir sur quelle image on est en train de faire des modifications (position, roulis, référence ... )

### 3) Appareil photo et objectif

L'onglet **Appareil photo et objectifs** ressemble à l'onglet **Images**. Ici, les paramètres relatifs à l'objectif peuvent être modifiés ici. On peut sélectionner les images une par une, mais aussi effectuer une multi-sélection, afin de changer les paramètres de plusieurs images en même temps. On retrouve toutes les informations relatives aux images, lors de la prise de vue. Ces informations (angle de champ, distorsion, vignetage, exposition...), contenues dans les informations exifs des images, sont utiles au logiciel Hugin afin d'assembler les images sans raccord. Le logiciel va chercher et estimer ses valeurs s'il ne les trouve pas, à noter qu'il est possible de les entrer manuellement dans cet onglet.

En haut de l'onglet se trouve la liste de toutes les images ouvertes dans ce projet. Une multitude d'information est recensée dans le cadre du haut.

On peut enregistrer les paramètres d'un objectif, pour pouvoir les ré-utiliser plus tard, via les boutons « Charger l'objectif » et « Sauvegarder l'objectif ». Il est utile de conserver un profil calibré pour un objectif, car pour un futur projet, les paramètres de l'objectif ne devraient pas varier énormément. Seules les positions devront être optimisées, et dans ce cas là, un petit nombre de points de contrôle par paire d'image est nécessaire !

Si l'on clique sur le bouton « Exif », le logiciel va lire les informations exifs contenues dans l'image. Cette opération n'est utile que si des modifications ont été apportées au panorama, car lors du chargement des images, le logiciel collecte et utilise les informations exifs. Cela sert principalement pour ré-initialiser l'angle de champ, s'il a été modifié lors d'une optimisation.

Hugin, avec les PanoramaTools, permet d'utiliser des photos ayant des réglages différents, mais aussi des objectifs différents, au sein du même projet ! Pour cela, au début, toutes les images se voient attribuer le numéro 0 comme objectif, et il est possible d'indiquer autant d'objectifs différents que d'images...

❶ *Cela est utile, par exemple, lorsqu'un panorama a été effectué depuis un endroit, et qu'une (ou plusieurs) image a été prise, depuis le même endroit, avec un objectif différent. On assignera donc un autre objectif, en cliquant sur l'image correspondante, puis sur le bouton « Nouvel objectif ».*

❷ *On utilisera aussi cette technique de 'nouvel objectif' lorsqu'un panorama a été effectué depuis un endroit, et qu'une image a été prise, depuis un endroit légèrement différent, mais avec le même objectif. Les paramètres ne sont pas strictement identiques, on indique donc l'utilisation d'un nouvel objectif...*

On peut aussi inclure dans un panorama des images d'un autre appareil photo, d'un autre objectif, d'un lieu légèrement différent, ou avec un niveau de zoom différent, ... dans chacun de ces cas, on indique au logiciel que l'image en question a été faite avec un autre objectif, en cliquant sur « Nouvel objectif ».

The screenshot shows the 'Géométrie' tab with the following parameters:

- Objectif: Type: Fisheye plein cadre
- Angle de champ (v): 24,3435 (checked 'Lier')
- Distance focale: 10,25
- Facteur de recadrage: 1,61837
- Distorsion radiale (checked 'Lier'): Distorsion (a): 0, Barillet (b): -0,01492, Distorsion (c): 0
- Délaiement du centre de l'image (checked 'Lier'): Horizontalement (d): 3,73, Verticalement (e): -9,72
- Cisaillement de l'image (checked 'Lier'): Horizontal (g): 0, Vertical (t): 0

Pour modifier manuellement une valeur contenue dans le tableau, on l'entrera dans le bas de l'onglet, dans la partie « Géométrie » ou « Photométrie » :

The screenshot shows the 'Photométrie' tab with the following parameters:

- Exposition et couleur: Exposition (L): 12,64225 (checked 'Lier'), Coefficient multiplicateur du rouge: 1 (checked 'Lier'), Coefficient multiplicateur du bleu: 1 (checked 'Lier')
- Vignetage: -0,202 \* r + 0,5654 \* r^4 - 0,495 \* r^6 (checked 'Lier'), Délaiement du centre du vignetage: x: 0, y: 0 (checked 'Lier')
- Réponse de l'appareil photo: Type: personnalisé (EMoR), Paramètres (checked 'Lier'): -1,59344, 1,59529, 0,42427, 1,81061, 0,04227

#### 4) Recadrer

Comme son titre le suggère, on peut recadrer très facilement au sein du logiciel Hugin une image. En effet, il arrive que l'on souhaite supprimer des parties de photos avant de les utiliser dans l'assemblage. Cela arrive par exemple, lorsqu'on utilise un objectif fish-eye sur certains boîtiers reflex, un cercle noir apparaît alors autour de l'image. De même, avec certains scanners, les bords de l'image ne sont pas parfaits, ou le scan a été plus grand que l'image, et une zone est à supprimer.

Dans cet onglet, on peut appliquer une sorte de masque à l'image, qui aura pour effet d'ignorer certaines zones lors de l'assemblage.

Il suffit tout simplement de sélectionner l'image, puis d'indiquer dans la zone en bas à gauche du logiciel de combien de pixel l'image sera rognée.

Si on laisse la case « Toujours centrer le recadrage sur le centre ... » cochée, le logiciel recentre toujours la zone à conserver... suivant les paramètres d et e, que l'on retrouve dans l'onglet **Appareil photo et objectif**.

Cependant, si l'on souhaite conserver une zone un peu excentrée, il suffit de décocher cette case, pour pouvoir recadrer l'image.

Après avoir entré une valeur dans les cases en bas à gauche, on voit un cadre apparaître sur l'image. Ce cadre indique la zone conservée lors du recadrage.

Une fois la taille du recadrage définie, on peut bouger, à la souris, la zone à conserver. (Bouger avec la souris la zone de recadrage n'est possible QUE SI la case est décochée ... )

## 5) Masque

On peut ajouter un masque, au sein du logiciel Hugin. Un masque informe le logiciel qu'on souhaite absolument conserver une zone de l'image, ou au contraire exclure totalement une zone. C'est un peu le même principe que les couches alpha, pour ceux qui sont habitués aux logiciels de retouches.

❶ *Cela peut être intéressant, si par exemple, une personne s'est déplacée pendant la prise de vue, et qu'elle se retrouve donc sur 2 images. Il suffit de sélectionner une des deux images, et de supprimer la zone où se trouve la personne, pour qu'elle n'apparaisse qu'une seule fois sur le panorama final.*

Pour ajouter un masque :

- commencez par sélectionner une image,
- puis cliquez sur « Ajouter un masque »
- il suffit ensuite de cliquer une seule fois sur l'image pour ajouter le premier point. Pour ajouter un 2<sup>o</sup> point, il suffit de cliquer autre part, on ajoute autant de point que l'on clique. Le but étant de former un polygone de la zone à inclure / exclure.
- pour terminer l'ajout de points, il suffit de double cliquer sur le dernier point à effectuer.

Pour bouger quelques sommets du polygone dessiné, il suffit de sélectionner le masque, celui-ci devient alors blanc. On peut alors tout d'abord décider de bouger quelques points, pour cela, il suffit de cliquer (souris bouton gauche) sur un sommet du polygone pour en déplacer le sommet.

En cliquant avec le bouton droit de la souris, c'est tout le polygone qui se déplace.

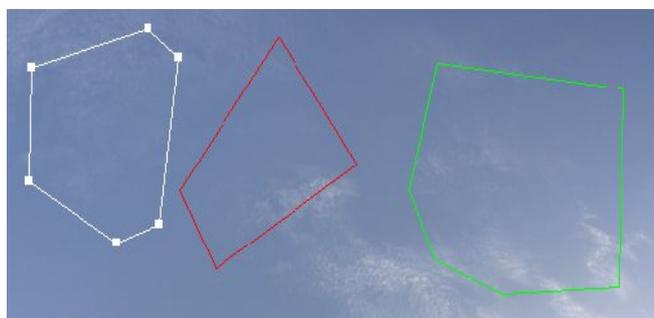


En choisissant le « type de masque », on peut choisir d'exclure la région, le polygone devient alors rouge, tandis que si l'on choisi d'inclure la région, le polygone devient alors vert.

N°	Nombre de masques
0	3
1	-
2	-
3	-

En re-cliquant sur « Ajouter un nouveau masque », on peut alors dessiner autant de masque que l'on souhaite sur la même image.

Sur l'image N°0, il y a 3 masques de dessinés, aucuns pour les autres images.



Sur cette image, il y a 3 masques dessinés :

- un masque blanc, car l'utilisateur est en train de travailler dessus : on remarque les sommets blancs aussi, on peut les bouger un à un pour affiner la zone à conserver / exclure.
- un masque rouge : la zone sera exclue de l'assemblage final.
- un masque vert : la zone sera conservée dans l'assemblage final.

On peut aussi décider d'enregistrer le masque, pour l'appliquer aux autres images, sans avoir à le redessiner à chaque fois. Pour cela, il faut le dessiner une première fois, puis l'enregistrer, et lui donner un nom assez explicite pour le retrouver. Si l'on souhaite s'en resservir, il suffit de cliquer sur le bouton « Charger le masque », de le retrouver dans ses dossiers, et il sera appliqué automatiquement.

## 6) Points de contrôle

Les points de contrôle peuvent être créés de plusieurs façons :

- automatiquement via le bouton « Aligner » de l'onglet **Assistant**,
- automatiquement via le bouton « Créer des points de contrôle » de l'onglet **Images**,
- manuellement via l'onglet **Points de contrôle**.

Cependant, cet onglet sert aussi à aligner un panorama, en lui indiquant des lignes verticales (ou horizontales), via un couple de points judicieusement placé...

### *a) Ajout de points de contrôle*

Bien que l'ajout automatique de points de contrôle soit généralement de bonne qualité, il est quelque fois pratique de spécifier manuellement quelques points de contrôles :

L'ajout de points de contrôle est aisé au sein du logiciel Hugin.

Il suffit de sélectionner via les deux menus déroulant, l'image de gauche, puis l'image de droite, sur lesquelles on souhaite ajouter les points de contrôle. Il faut absolument que les deux images sélectionnées aient des parties d'images communes...

En cliquant sur une des deux images, l'image s'agrandit, et un petit carré d'environ 2cm de côté apparaît, avec un fort zoom. Cela permet de positionner le plus précisément le premier point de contrôle. Il suffit ensuite de cliquer sur la 2<sup>o</sup> image, en essayant d'être assez précis.

Si la case « Estimation automatique » est cochée, Hugin va essayer tout seul de positionner le point de contrôle de la 2<sup>o</sup> image au plus près du point de contrôle de la 1<sup>ere</sup> image. Il faut juste essayer de cliquer à peu près au bon endroit. Si vous cliquez volontairement à l'autre bout de l'image, une fenêtre apparaît, indiquant « Aucun point semblable n'a été trouvé ».

Si le positionnement des 2 points convient, il suffit de cliquer en bas à droite sur « Ajouter », pour que le nouveau point de contrôle soit pris en compte. En cliquant sur « Ajout automatique », si la correspondance est trouvée, il n'y a plus besoin de cliquer sur « Ajouter », le logiciel le fait automatiquement.

Par défaut, il est intéressant de laisser la case « Ajustement précis automatique » cochée, cela évite de s'écorcher les yeux à regarder au demi pixel près... le logiciel s'en charge pour vous.

Enfin, si un point de contrôle est manifestement erroné, il est possible de le supprimer. Pour cela, il suffit de le sélectionner, puis de cliquer sur « Supprimer ».

*b) Ajout de lignes verticales (ou horizontales)*

Une autre fonctionnalité très intéressante de cet onglet **Points de contrôle** est l'ajout de lignes verticales.

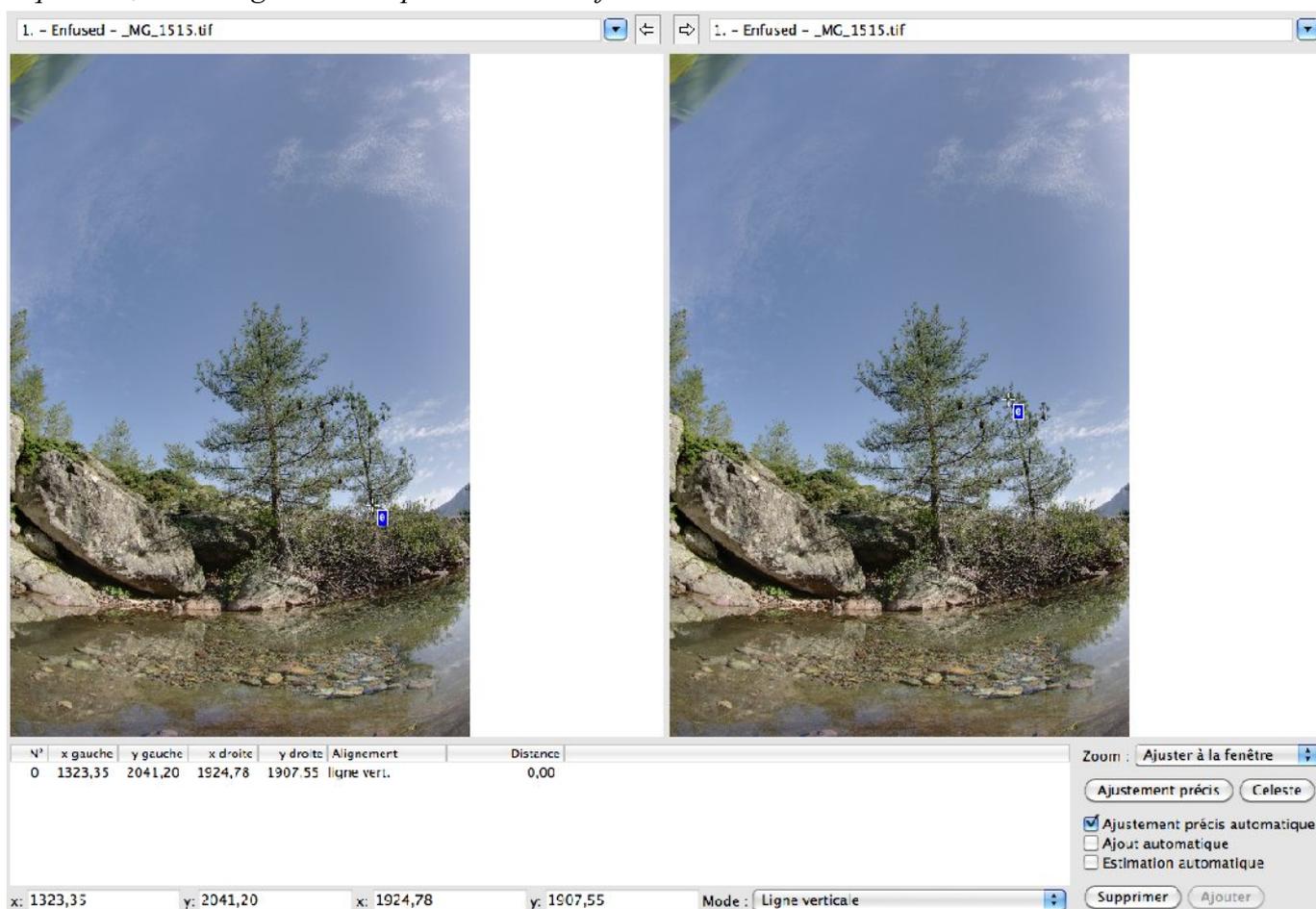
Pour cela, il suffit de sélectionner deux fois la même image, dans les deux fenêtres, à gauche et à droite. Il faut repérer un élément de l'image qui est vertical dans la réalité (immeuble, poteau, pylône, et dans une moindre mesure : arbre, humain...). On place alors un point de contrôle sur chaque image, mais pas positionnés au même endroit : un point de contrôle au bas de la ligne verticale, un autre en haut de la ligne verticale. Le logiciel détecte alors qu'il s'agit d'une ligne verticale, il l'indique en mettant : « Alignement : ligne verticale ».

Pour avoir une mise à niveau du panorama parfaite, il faut essayer de répéter cette opération trois fois, sur trois couples d'images, si possible vraiment espacées (par exemple, un couple d'image au nord, un couple à l'est, un couple à l'ouest ...).

ⓘ *Le résultat n'est pas visible instantanément, il faudra pour cela lancer une optimisation, pour que les nouvelles indications soient prises en compte.*

A noter qu'il est possible de réaliser des lignes horizontales, mais nous verrons que dans les panoramas sphériques, les lignes horizontales sont soumises à des effets de perspectives, et qu'elles ne sont donc pas véritablement horizontales... A éviter donc, sauf si l'on sait parfaitement ce que l'on fait !

ⓘ *Sur cet exemple, loin d'être parfait, un point de contrôle est placé au bas de l'arbre sur l'image de gauche, un autre non loin de la cime sur l'image de droite. Il faut espérer que cet arbre était bien vertical, auquel cas, tout l'alignement du panorama sera faussé !*



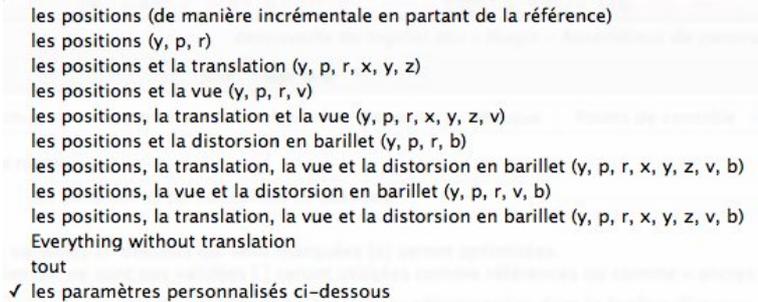
Le logiciel a supposé (avec raison) qu'il s'agissait d'une ligne verticale, cependant, il est possible de changer le type de ligne, via le menu déroulant « Mode », situé en bas de la fenêtre.

## 7) Optimisation

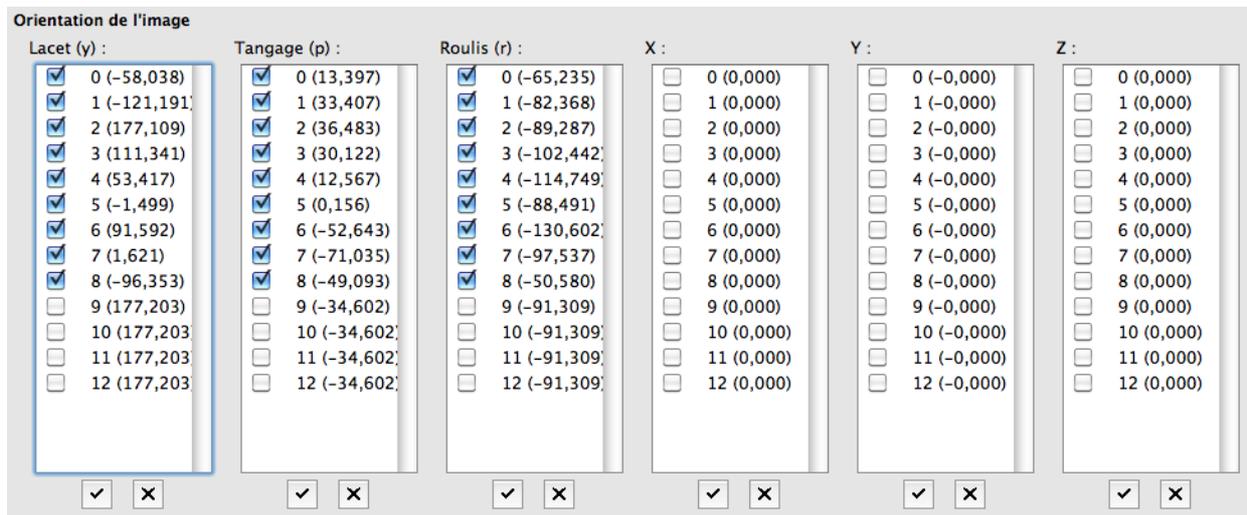
Onglet vraiment important dans ce logiciel, il va permettre de prendre en compte toutes les modifications apportées aux images (points de contrôles, lignes verticales, type de l'objectif, nombre d'objectifs ...), et de recalculer la position des images les unes par rapport aux autres.

On a dans cet onglet trois parties distinctes :

- un menu déroulant, permettant d'indiquer quels seront les paramètres à prendre en compte durant l'optimisation. Ensuite, on clique sur « Optimiser », ou les raccourcis clavier ( ctrl + T ) ou ( pomme + T ), et on attend que le logiciel Hugin rende la main...

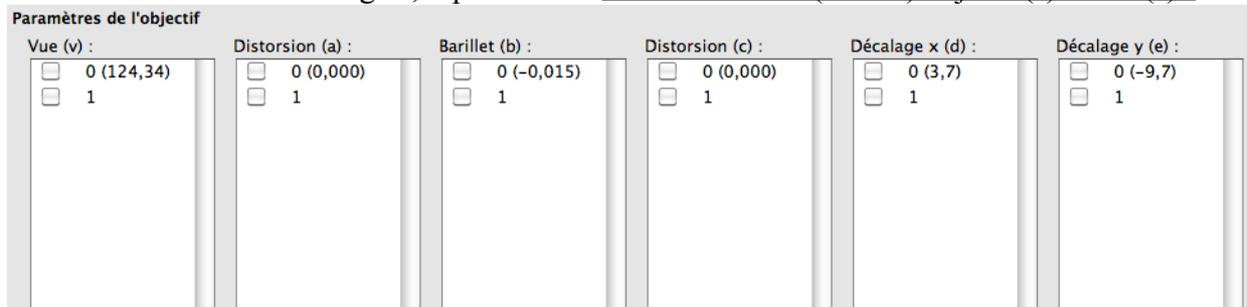


- une première série de 6 rectangles, reprenant les informations d'orientation des images :



Sur cette image, nous remarquons que le projet contient 13 images. Seules quelques images sont sélectionnées. Pour sélectionner toute une colonne, ou au contraire dé-sélectionner toute une colonne, il suffit de cliquer sur  ou .

- une deuxième série de 6 rectangles, reprenant les informations de (ou des) objectif(s) utilisé(s) :



Nous remarquons ici que 2 objectifs ont été utilisés, identifiés par 0 et 1.

## 8) Exposition

Cet onglet permet de récupérer, une trop grande variation de paramètres entre les différentes photos (exposition, vitesse, diaphragme, balance des blancs ... )

En effet, si on laisse son appareil photo en mode automatique, il y a de grandes chances que toutes les photos n'aient pas la même exposition, ou une balance des blancs différente entre chaque image.

Cet onglet, via le bouton « Optimiser », va examiner les photos ayant une zone de recouvrement (se chevauchant), et va essayer de régler chaque image pour que les variations photométriques soient le moins visibles.

A noter que pour réaliser un ajustement photométrique, les images doivent avoir été au préalable alignées (automatiquement ou en manuel).

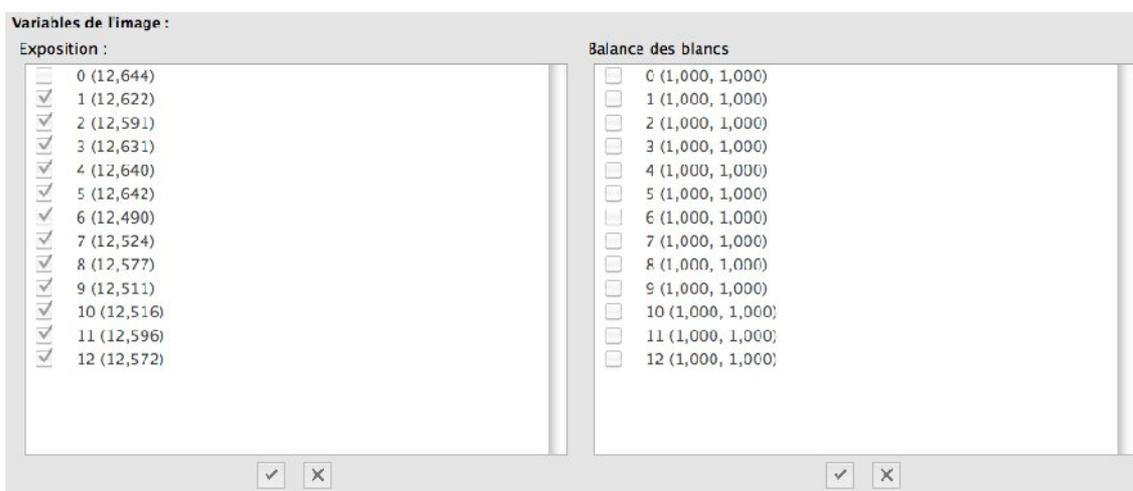
Pour cela, on va indiquer au logiciel Hugin comment ont été prises les photos, via le menu déroulant :

- ✓ Faible plage dynamique
- Faible plage dynamique, équilibre (« balance ») des blancs variable
- Haute plage dynamique, exposition fixe
- Haute plage dynamique, équilibre (« balance ») des blancs variable, exposition fixe
- Paramètres personnalisés ci-dessous

On retrouve toutes les images du projet :

Le nombre entre parenthèse, dans la colonne « Exposition » indique les IL de chaque image.

❗ *L'indice de lamination (abrégé en IL ou EV d'après l'anglais exposure value) – parfois confondu avec l'indice de luminance – est une mesure de l'exposition lumineuse sur une échelle logarithmique.*



Les paramètres de l'objectif utilisé à la prise de vue :

❗ *Ici, deux objectifs ont été utilisés.*



## 9) Assemblage ( Hugin 2010.1.0 et Hugin 2010.2.0 )

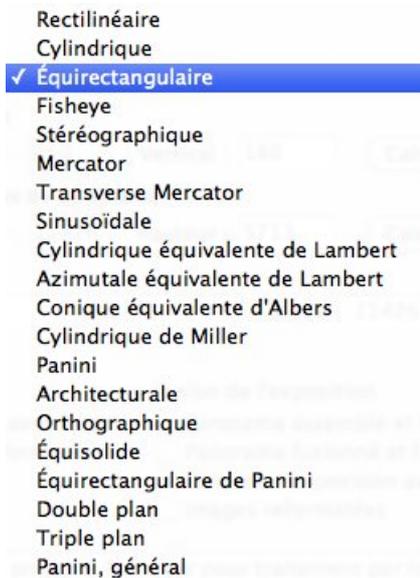
Enfin, une fois que toutes les optimisations ont été faites, on peut procéder à l'assemblage, au 'rendu' de l'image finale. C'est ici que l'on va spécifier la taille, la qualité du fichier final.

On peut, dans un premier temps faire le rendu dans une petite taille, (car plus rapide à créer qu'en grande taille) pour repérer d'éventuelles erreurs d'assemblage, puis lancer ensuite l'assemblage dans sa taille finale.

Il faut tout d'abord sélectionner le type de projection utilisé pour l'image finale :



Une multitude de choix sont proposés, parmi les plus courants :



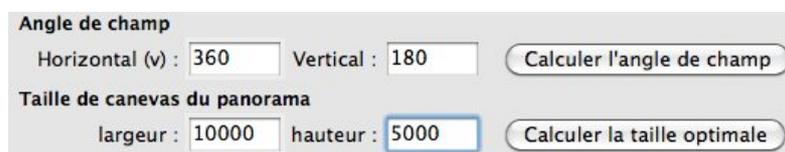
- Rectilinéaire : pour un assemblage de quelques images, par exemple un tableau, ou un immeuble...

- Cyindrique : On a fait un tour autour de soi, en prenant des photos sur une rangée, ou deux rangées.

- Sphérique : On a pris des photos tout autour de soi, aussi bien au pôle nord (le zénith) qu'au pôle sud (le nadir).

- La projection de Panini est aussi intéressante : un rendu avec peu de déformation, et pourtant un angle de vue très important.

Il faut ensuite spécifier l'angle de champ pris en compte, par défaut pour un panorama sphérique, il est de 360° en horizontal, et de 180° en vertical.



La taille de canevas du panorama est sa taille finale, en pixels. Pour un panorama sphérique, la largeur est toujours égale au double de la hauteur. Ici, le logiciel produira une image de 10000px de large, pour 5000px de hauteur.

📌 C'est ici qu'il peut être intéressant, suivant les performances de son ordinateur, de demander une taille plus raisonnable, pour voir l'aspect général du panorama, et détecter de grossières erreurs...

En cliquant sur « Calculer la taille optimale », le logiciel fabriquera le plus grand panorama à partir des images de départ, sans interpolation.

On peut aussi décider de ne créer qu'une partie de l'image finale, auquel cas, on demande à recadrer l'image finale :

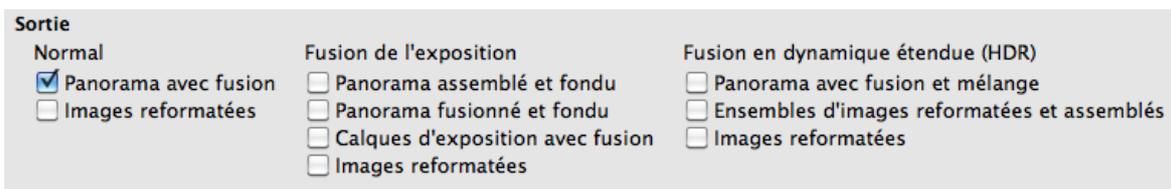


Recadrer

gauche :  haut :  droite :  bas :

❗ Ici, aucun recadrage n'est sélectionné. L'image faisant 10000 x 5000 sera créée.

Si les images sont toutes avec la même exposition, une image avec le mode « Panorama avec fusion » est suffisant dans la plupart des cas. Cependant, si vous créez un panorama avec des images prises en bracketting, ou HDR, (et que le logiciel Hugin doit fusionner), il peut être utile d'essayer un des autres modes.

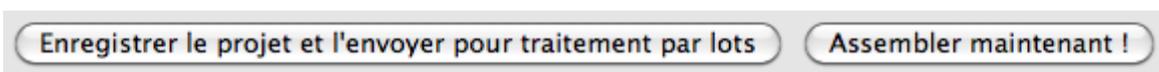


Sortie

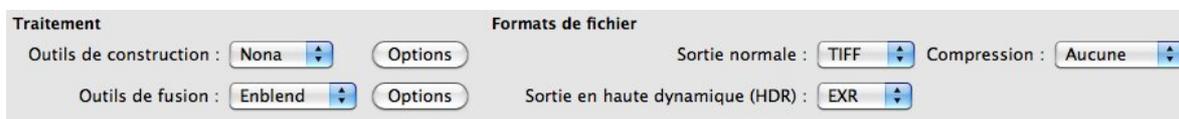
<b>Normal</b>	<b>Fusion de l'exposition</b>	<b>Fusion en dynamique étendue (HDR)</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Panorama avec fusion	<input type="checkbox"/> Panorama assemblé et fondu	<input type="checkbox"/> Panorama avec fusion et mélange
<input type="checkbox"/> Images reformatées	<input type="checkbox"/> Panorama fusionné et fondu	<input type="checkbox"/> Ensembles d'images reformatées et assemblés
	<input type="checkbox"/> Calques d'exposition avec fusion	<input type="checkbox"/> Images reformatées
	<input type="checkbox"/> Images reformatées	

Deux options sont possibles : Soit on crée le panorama immédiatement, en cliquant sur « Assembler maintenant ! », et dans ce cas, une fenêtre apparaît, indiquant les différentes étapes de la création du panorama. Il faut alors attendre que cette fenêtre disparaisse pour admirer le résultat !

Soit on décide de le créer un peu plus tard : cela peut être utile, si par exemple on a plusieurs panoramas à assembler, et que l'on ne veut pas mobiliser l'ordinateur à ce moment précis. (On souhaitera peut-être que l'ordinateur crée les panoramas, tous ensembles, pendant la nuit, ou à un autre moment où on n'aura pas besoin d'être devant son ordinateur.) Dans ce cas, on choisira un traitement par lots pour plus tard.



Enfin, suivant les plugins installés, on a quelques options dans la construction ou la fusion des images. A noter qu'il est possible de créer une image en TIFF, JPG ou PNG, avec les compressions qu'autorisent chacun de ces modes.



Traitement

Outils de construction :

Outils de fusion :

Formats de fichier

Sortie normale :  Compression :

Sortie en haute dynamique (HDR) :

## 10) Assemblage ( Hugin 2010.3.0 et Hugin 2010.4.0)

The screenshot shows the 'Assemblage' (Stitching) tab in the Hugin software interface. The interface is organized into several sections:

- Projection:** A dropdown menu set to 'Équirectangulaire'.
- Field of View:** Horizontal: 360, Vertical: 180. A 'Calculate field of view' button is present.
- Canvas Size:** Width: 3000, Height: 1500. A 'Calculate optimal size' button is present.
- Crop:** Gauche: 0, Droite: 3000, Haut: 0, Bas: 1500. A 'Fit crop to images' button is present.
- Panorama Outputs:** Includes checkboxes for 'Exposure corrected, low dynamic range' (checked), 'Exposure fused from stacks', 'Exposure fused from any arrangement', and 'High dynamic range'. It also has dropdown menus for 'Format' (TIFF) and 'Compression' (Aucune).
- Remapped Images:** Includes checkboxes for 'Exposure corrected, low dynamic range', 'No exposure correction, low dynamic range', and 'High dynamic range'.
- Combined stacks:** Includes a checkbox for 'High dynamic range merged stacks'.
- Layers:** Includes a checkbox for 'Blended layers of similar exposure, without exposure correction'.
- Processing:** Includes dropdown menus for 'Outils de construction' (Nona), 'Fusion de l'image' (Enfuse), 'Outil d'assemblage en haute dynamique (HDR)' (intégré), and 'Outils de fusion' (Enblend), each with an 'Options' button.

At the bottom of the interface, there are two buttons: 'Enregistrer le projet et l'envoyer pour traitement par lots' and 'Stitch now...'.

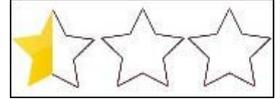
Les versions Hugin 2010.3.0 et 2010.4.0 présentent une interface dans l'onglet **Assemblage** un peu différente des versions Hugin 2010.1.0 et 2010.2.0, cependant on retrouve les mêmes fonctionnalités.

## **Annexe : Liste des tutoriels HUGIN disponibles :**

### **1) Découverte du logiciel Hugin**

Disponible sur [cette page](#).

*Difficulté:* 1 / 6



*Détails :* Découverte du logiciel Hugin, première approche des différentes fonctionnalités.

### **2) Réalisation du premier panorama avec Hugin**

Disponible sur [cette page](#).

*Difficulté:* 2 / 6



Un dossier [compressé est disponible ici](#) (10,7 Mo), regroupant toutes les images nécessaires à la réalisation du premier panorama, ainsi que le projet Hugin final.

*Détails :* Réalisation pratique d'un panorama, toutes les étapes sont détaillées et documentées.

### **3) Focus Stacking avec « align\_image\_stack » et « enfuse »**

Disponible sur [cette page](#).

*Difficulté:* 6 / 6



*Détails :* Comment réaliser une image en macro, avec une forte profondeur de champ, sous mac : Le stacking.

### **4) Focus Stacking avec Hugin**

Disponible sur [cette page](#).

*Difficulté:* 4 / 6



*Détails :* Comment réaliser une image en macro, avec une forte profondeur de champ : Le stacking.