



Cerema

Direction territoriale Normandie-Centre

Interface Graphique pour Micmac Notice d'installation Prise en main

Rapport

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	20/08/15	Version 1.3 de l'application AperoDeDenis
2	22/10/15	Version 1.40
3	01/12/15	Version 1.54
4	01/04/16	Version 2.32
5	20/04/16	Version 2.34
6	09/05/16	Version 2.41
7	20/09/16	Version 2.62
8	29/12/16	Version 3.13
9	04/05/20	Version 5,50 détails sur l'installation et le menu expert

Affaire suivie par

Denis Jouin - Laboratoire Régional de Rouen
<i>Tél. : 02 35 68 82 88</i>
<i>Courriel : denis.jouin@cerema.fr</i>

Rédacteur

Denis JOUIN - Laboratoire Régional de Rouen – DTer Normandie Centre – CEREMA

Relecteur :

Cyrille Fauchard – Laboratoire Régional de Rouen – DTer Normandie Centre – CEREMA

Table des matières

A.	Contexte.....	6
1.	L'outil MicMac.....	6
2.	L'interface.....	6
B.	Installation.....	7
1.	Contexte.....	7
2.	Installation sous Ubuntu ou Linux.....	7
I.	Préalable : installation de MicMac.....	7
II.	Installation par paquets.....	7
III.	Installation manuelle.....	7
a.	Installation de Python et Pillow.....	7
b.	Installation de l'interface.....	8
c.	Lancement de l'interface.....	8
3.	Installation sous Windows 32 ou 64 bits.....	9
I.	Préalable : installation de MicMac.....	9
II.	Installation à partir d'un fichier installeur.....	9
a.	Lancement après installation par fichier installeur	9
III.	Installation manuelle.....	9
a.	Installation de Python.....	9
b.	Installation de l'interface.....	9
c.	Lancement de l'interface.....	10
4.	Installation sous Mac-OS.....	10
a.	Installation de Python.....	10
b.	Installation de l'interface.....	10
C.	Présentation des traitements MicMac.....	11
D.	Présentation de l'interface AperoDeDenis.....	12
E.	Prise en main de l'outil AperoDeDenis.....	13
1.	Premier lancement.....	13
2.	Première action : paramétrer l'interface.....	14
3.	La fenêtre de l'application.....	16
4.	Premier chantier.....	17
I.	Tout d'abord : choisir les photographies.....	17
II.	Ensuite déterminer les options :.....	21
a.	Tapioca.....	21
b.	Tapas.....	22
c.	Calibration.....	24
	plan horizontal ou vertical.....	26
	Distance entre 2 points.....	27
d.	Malt.....	29

e.	Masque en 3 dimensions : C3DC.....	32
f.	Géo référencement par points localisés en 3D.....	32
III.	Lancer MicMac.....	36
IV.	Relancer MicMac après Tapas.....	40
V.	Relancer MicMac sur un chantier terminé.....	43
F.	Les + de l'interface.....	44
1.	Les plus.....	44
2.	Le menu Fichier.....	45
I.	Nouveau chantier.....	45
II.	ouvrir un chantier déjà enregistré :.....	46
III.	renommer un chantier.....	47
IV.	exporter le chantier en cours	48
V.	importer un chantier.....	48
VI.	du ménage !.....	50
VII.	Quitter.....	51
3.	Le menu Edition.....	52
I.	Afficher l'état du chantier.....	52
II.	visualiser les photos, les options de calibration, GPS.....	53
III.	Visualiser les maîtresses et les masques 2D.....	54
IV.	Visualiser le masque 3D	55
V.	Visualiser les traces.....	56
VI.	Consulter les images 3D.....	56
VII.	Fusionner des images 3D.....	57
4.	Le menu Vidéo.....	58
I.	Options	58
II.	Nouveau Chantier : choisir une vidéo GoPro ou autre.....	59
III.	sélection des meilleures images.....	59
5.	Le menu Outils.....	60
I.	Nom et focale de l'appareil photo :	60
II.	Toutes les focales des photos.....	61
III.	Mettre à jour DicoCamera.xml.....	61
IV.	Qualité des photos du dernier traitement :.....	62
V.	Sélectionner les N meilleures photos.....	63
VI.	Qualité des photos Line	63
VII.	Qualité des photos All.....	63
VIII.	Modifier l'exif des photos.....	64
IX.	Modifier les options par défaut :	64
6.	Le menu paramétrage.....	66
I.	Changer la langue.....	66
II.	Désactiver le « tacky » message de lancement.....	67

7. <u>Le menu Aide.....</u>	<u>68</u>
I. <u>Pour commencer :.....</u>	<u>68</u>
<u>Agrandir la fenêtre pour une meilleure lisibilité.....</u>	<u>68</u>
II. <u>Aide.....</u>	<u>69</u>
III. <u>Quelques conseils.....</u>	<u>69</u>
IV. <u>Historique.....</u>	<u>70</u>
V. <u>À propos.....</u>	<u>71</u>
G. <u>Et dans le futur.....</u>	<u>72</u>
H. <u>Quelques infos sur l'ergonomie.....</u>	<u>73</u>
1. <u>boîte de dialogue présentation des photographies.....</u>	<u>73</u>
2. <u>Tracé du masque en 2 dimensions, saisie des points.....</u>	<u>74</u>
3. <u>Tracé du masque en 3 dimensions.....</u>	<u>75</u>

A. Contexte

1. L'outil MicMac

La « suite » photogrammétrique MicMac est l'outil de photogrammétrique de l'IGN. Cet outil, développé à l'IGN depuis 2003 sous la direction de **Marc Pierrot-Deseilligny** est une solution entièrement libre.

Son but est de produire des données en 3 dimensions à partir de photographies en 2 dimensions.

Elle cible plutôt des professionnels ou des universitaires : les commandes, nombreuses, sont passées manuellement et la documentation comporte 349 pages rédigées essentiellement en anglais. Mais des efforts sont faits pour la rendre accessible au plus grand nombre.

Le laboratoire régional de Rouen, département de la Direction territoriale Normandie Centre du CEREMA, a décidé de consacrer des moyens pour faciliter l'accès à Micmac.

L'interface présentée ici est le résultat des efforts réalisés dans le cadre de l'opération de recherche APOGEOPHY (Applications de la photogrammétrique pour le génie-civil et la géophysique de subsurface).

2. L'interface

L'interface présentée ici n'a pas l'ambition de remplacer la multitude des fonctions offertes par Micmac. Elle cible l'utilisation « basique » de l'outil MicMac, lorsque l'utilisateur souhaite obtenir un modèle en 3 dimensions d'un objet, d'un bâtiment ou d'un site à partir d'un simple appareil photo.

Dans ce cas l'interface graphique permet de déterminer les options essentielles et d'effectuer le traitement sans se confronter aux difficultés de syntaxe de la ligne de commande, de la manipulation d'expressions régulières, d'outils de traitement d'image, de modifications de fichiers XML.

L'interface est mise à disposition sous licence libre [CeCILL-B](#).

B. Installation

1. Contexte

La suite photogrammétrique MicMac fonctionne sous Linux, Windows et Mac-OS.

L'interface est un outil développé en langage Python 3.4.

Les matériels utilisés seront préférentiellement des matériels 64 bits et les OS seront aussi préférentiellement en 64 bits. En effet MicMac est très consommateur de ressources processeur.

Veillez à ce que les versions des logiciels installés correspondent aux spécifications du matériel et de l'OS.

L'installation sous Linux sera préférée pour des raisons de stabilité et de rapidité.

2. Installation sous Ubuntu ou Linux ou Windows 32 bits.

I. Préalable : installation de MicMac

L'installation de MicMac est un préalable à l'installation de l'interface.

MicMac est un outil libre de droits disponible sur le site de l'IGN :

<http://logiciels.ign.fr/?-Micmac,3->

Les modèles en 3 dimensions générés par Micmac sont au format ply.

Un outil sachant visualiser ce format doit être installé. Deux outils libres sont adaptés :

Meshlab (<http://meshlab.sourceforge.net/>)

ou :

CloudCompare (<http://www.danielgm.net/cc/>)

II. Installation par paquets

Des paquets .rpm et .deb sont proposés¹ pour faciliter l'installation de l'interface sous Linux 64 bits. Se reporter aux consignes de » votre système d'exploitation pour l'installation.

Les paquets se trouvent à l'adresse :

<https://github.com/micmacIGN/InterfaceCEREMA/tree/master/InterfaceCEREMA>

L'alternative consiste à installer :

- Python 3.6,
- les modules python :
 - Pillow,
 - pyproj, (facultatif)
 - numpy (facultatif)
 - scipy (facultatif)

¹ Les paquets d'installation ne sont pas toujours disponibles.
En cas d'absence utiliser l'installation manuelle.

- AperoDeDenis

comme indiqué dans le paragraphe ci-dessous.

Les modules facultatifs sont utiles pour 2 fonctions très particulières :

1. numpy et scipy pour transformer les nuages de points ply en MNT IGN ou GRASS
2. pyproj pour utiliser un référentiel EPSG pour les données GPS des photos prises par un drone

III. *Installation manuelle*

a. *Installation de Python et des modules python facultatifs*

L'interface est un script Python 3.6². Si Python 3.6 ou supérieur n'est pas installé alors :

```
sudo apt-get install python3.63
```

Le module de traitement d'image Pillow est absent dans Python 3.6. Il est donc nécessaire de l'installer :

```
pip install Pillow4
```

Les modules pyproj, numpy et scipy s'installent avec pip :

```
pip install pyproj
```

```
pip install numpy
```

```
pip install scipy
```

Anaconda doit installer par défaut ces modules.

b. *Installation de l'interface*

L'interface se compose de 2 éléments :

1. un script « *AperoDeDenis.py* »
2. un répertoire pour la version bilingue : « *locale* »

L'installation se fait par copie de ces 2 éléments sous le répertoire de votre choix dont vous avez les droits en écriture. Nous proposons le répertoire « AperoDeDenis » sous le répertoire d'installation de Python.

Cette notice d'installation pourra opportunément être copiée sous le même répertoire.

c. *Lancement de l'interface*

Ouvrir un terminal et, sous le répertoire d'installation de l'interface, taper la commande :

```
python3 AperoDeDenis.py
```

2 À partir de la version 14.04 Ubuntu intègre les versions 2.7 et 3.X de Python. La version 3.X de python est appelée par le nom « python3 ».

3 Remarque : l'interface n'a pas été testée avec les versions de python postérieures à la 3.4

4 En cas de difficulté la page suivante indique comment faire : <http://pillow.readthedocs.org/en/latest/installation.html>

3. Installation sous Windows 64 bits.

I. *Préalable : installation de MicMac*

L'installation de MicMac est un préalable à l'installation de l'interface.

MicMac est un outil libre de droits disponible sur le site de l'IGN :

<http://logiciels.ign.fr/?-Micmac.3->

Les modèles en 3 dimensions générés par Micmac sont au format ply.

Un outil sachant visualiser ce format doit être installé. Deux outils libres sont adaptés :

Meshlab (<http://meshlab.sourceforge.net/>)

ou :

CloudCompare (<http://www.danielgm.net/cc/>)

II. *Installation à partir d'un fichier installeur*

Un installateur pour windows 64 bits se trouve à l'adresse :

<https://github.com/micmacIGN/InterfaceCEREMA/tree/master/InterfaceCEREMA>

Télécharger le fichier msi correspondant à votre version de Windows (32 ou 64 bits).
L'exécution de ce fichier installera l'interface.

a. Lancement après installation par fichier installeur

Le lancement de l'interface se fait par exécution du programme « aperodedenis.exe » sous le répertoire d'installation.

III. *Installation manuelle*

a. Installation de Python

L'interface est un script Python 3.4. Python 3.4 doit être installé sur l'ordinateur⁵. Le téléchargement de Python peut s'effectuer à l'adresse :

<https://www.python.org/downloads/release/python-340/>

Le module de traitement d'image Pillow est absent dans Python 3.4. Il est donc nécessaire de l'installer par la commande :

pip⁶ install Pillow⁷

b. Installation de l'interface

L'interface se compose de 3 éléments :

1. un script « *AperoDeDenis.py* »
2. deux fichiers images de logo : « *logoCerema.jpg* » et « *logoIGN.jpg* »
3. un répertoire pour la version bilingue : « *locale* »

L'installation se fait par copie de ces 3 éléments sous le répertoire de votre choix dont vous

⁵ L'interface n'a pas été testée sous les versions ultérieures.

⁶ La variable d'environnement PATH doit pointer sur [c:\Python340](#), c:\Python340\Lib et c:\python340\scripts; la variable PYTHONPATH doit pointer sur c:\python340\Lib\site-packages

⁷ En cas de difficulté la page suivante donne des indications utiles :
<http://pillow.readthedocs.org/en/latest/installation.html>

avez les droits en écriture. Nous proposons le répertoire « AperoDeDenis » sous le répertoire d'installation de Python.

Cette notice d'installation pourra opportunément être copiée sous le même répertoire.

c. Lancement de l'interface

Double cliquez sur le script AperoDeDenis.py ou ouvrir une console et, sous le répertoire d'installation de l'interface et taper la commande :

```
python3 AperoDeDenis.py
```

4. Installation sous Mac-OS

a. Installation de Python

Python est installé nativement sur Mac-Os. Vérifier qu'il s'agit bien de la version 3.6 minimum.

Le module de traitement d'image Pillow est absent dans Python 3.6. La page suivante indique comment installer Pillow Mac-OS :

<http://pillow.readthedocs.org/en/latest/installation.html>

b. Installation de l'interface

L'interface se compose de 2 éléments :

3. un script « *AperoDeDenis.py* »
4. un répertoire pour la version bilingue : « *locale* »

L'installation se fait par copie de ces 2 éléments sous le répertoire de votre choix dont vous avez les droits en écriture.

Cette notice d'installation pourra opportunément être copiée sous le même répertoire.

C. Présentation des traitements MicMac

MicMac est organisé en filière : des modules s'enchaînent les uns les autres, les résultats d'un module deviennent les données en entrée du module suivant.

À partir d'un lot de photos MicMac construit des fichiers de points en 3 dimensions, au format .ply.

MicMac propose plus de 130 modules !

L'interface prend en charge les modules suivants de MicMac :

- Tapioca : recherche des points homologues entre les images
- Tapas : positionne chaque photographie dans un espace commun et y place les appareils photographiques au moment des prises de vue
- Apero : prise en compte d'un repérage des points dans l'espace : détermination d'un axe Ox, d'un plan horizontal, d'une métrique.
- AperiCloud : création d'un nuage de points en 3 dimensions sur les points homologues. Ce nuage est lacunaire, « non densifié »
- GCPBascule : calibrage du modèle par un axe horizontal ou vertical, un plan horizontal ou vertical, une distance définissant une métrique. Géolocalisation du modèle par des points dont les coordonnées GPS en 3 dimensions sont connues.
- Malt : création d'un nuage de point dit « densifié ». Choix d'images maîtresses. Possibilité d'adjoindre un ou plusieurs masques limitant les calculs à une partie de l'image. Cette étape est très consommatrice des ressources du processeur. La durée caractéristique s'exprime en minutes par photos, la durée totale pouvant dépasser plusieurs heures. Le masque réduit cette durée.
- SaisieMasqQT, saisie d'un masque en 3 dimensions.
- C3DC, alternative à Malt, avec un masque en 3 dimensions.
- Nuage2Ply : création d'un fichier au format « ply » à partir du nuage densifié.
- DIV : sélection d'un sous-ensemble composé des meilleures images d'une vidéo.
- Tawny : mosaïquage avec correction radiométrique.

Chaque module nécessite plusieurs paramètres, certains obligatoires, d'autres optionnels.

D. Présentation de l'interface AperDeDenis

L'interface présentée ici n'a pas l'ambition de remplacer la multitude des fonctions offertes par Micmac. L'interface prend en charge l'enchaînement des modules et leur paramétrage dans des situations standards.

La notion essentielle de l'interface est le **chantier**. Le **chantier** rassemble un lot de photos, les options, les résultats et les traces des traitements. Le **chantier** est mémorisé dans une arborescence ; il est possible de l'ouvrir, de le consulter, de le supprimer, de le déplacer, de l'exporter vers un autre système d'exploitation....

L'interface graphique détermine les options essentielles et leur affecte une valeur par défaut, puis effectue les traitements. L'utilisateur ne se confronte pas aux difficultés de syntaxe de la ligne de commande, de manipulation d'expressions régulières, d'outils de traitement d'image, de modifications de fichiers XML.

L'utilisateur peut modifier les options par défaut puis lancer le traitement qui s'effectue en 2 étapes :

- Construction d'un nuage de points non densifié⁸
- Construction d'un nuage de points densifié⁹

L'interface propose aussi :

- la saisie de points de références et de masques multiples, 2D et 3D
- la création transparente des fichiers XML correspondants
- l'affichage des fichiers « ply ».
- la mise à jour de la taille des capteurs dans DicoCamera.xml
- une évaluation de la qualité des photos
- le traitement de fichiers vidéo

La qualité des photos au sein du chantier détermine le succès de la création du modèle en 3 dimensions.

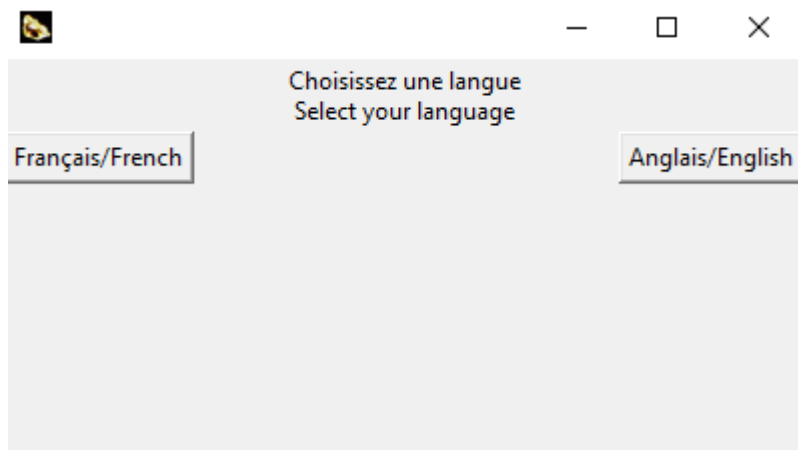
⁸ Modules Tapioca, Tapas, Apero, GCPBascule, AperiCloud, Nuage2Ply

⁹ Module Malt ou C3DC, Nuage2Ply

E. Prise en main de l'outil AperDeDenis

1. Premier lancement

Lors de la première exécution le message suivant invite à choisir la langue de l'interface :



Une première fenêtre , transitoire¹⁰, rappelle l'origine de l'outil :



Puis le message suivant invite à paramétrer l'application :



¹⁰ Cette fenêtre est désactivable dans le menu paramétrage.

2. Première action : paramétrer l'interface

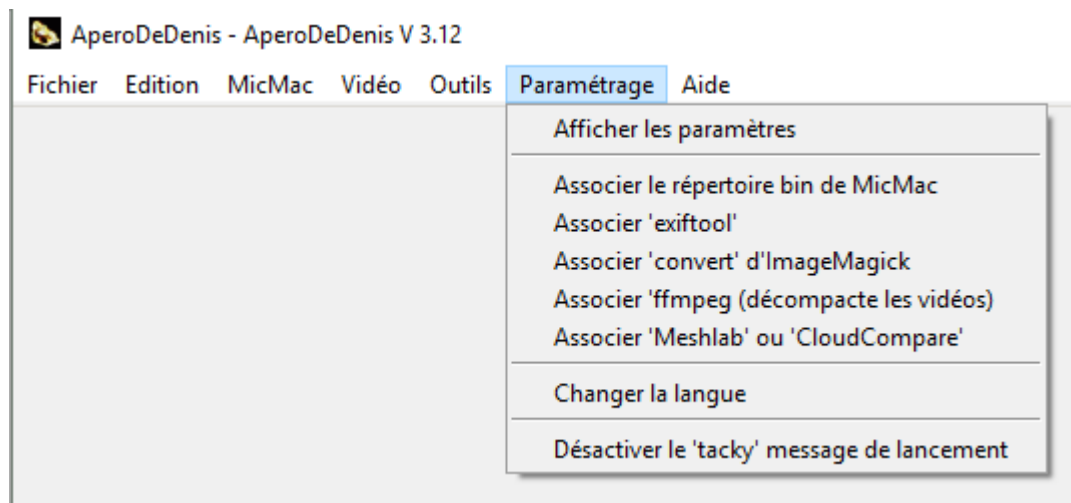
Lors de la première exécution de l'interface le chantier en cours ne comporte aucune photographie et les options retenues sont les options « par défaut ». La première opération à effectuer consiste à paramétrer l'interface en lui indiquant où trouver MicMac et l'outil de visualisation des nuages de points. Menu : **paramétrage**

Le premier item « **Afficher les paramètres** » permet d'afficher les paramètres en cours.

Le dernier item « **Désactiver le tacky message de lancement** » évite l'apparition du message déroulant au lancement d'AperoDeDenis.

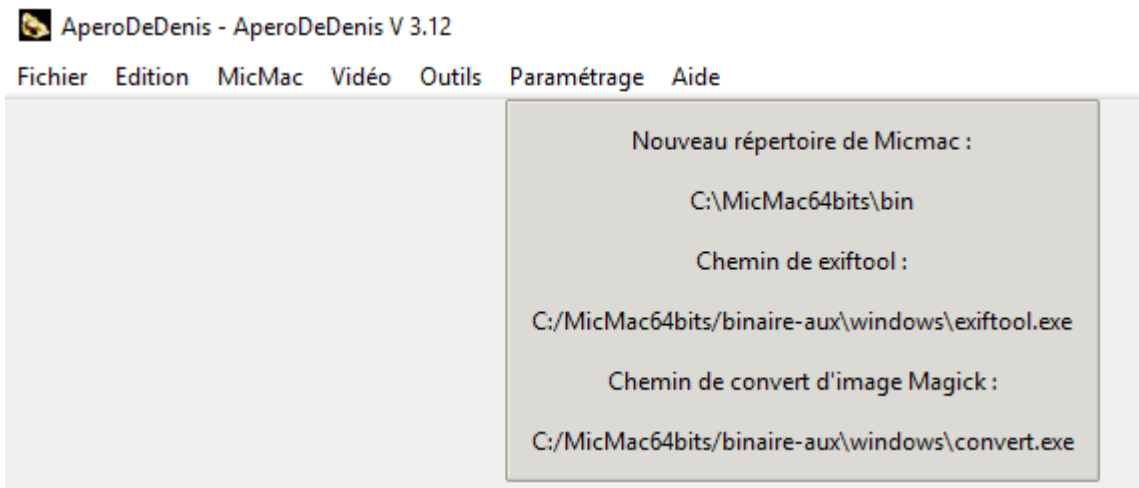
Les autres items du menu « **Paramétrage** » permettent d'associer ou de modifier :

- le répertoire bin de micmac
- le programme exiftool qui permet de lire les exif des photos
- le programme convert d'ImageMagick qui permet de convertir les formats d'images
- le programme ffmpeg qui ne sert que pour décompacter les vidéos
- le programme de visualisation des nuages de points (les nuages de points ont pour extension : PLY). CloudCompare ou Meshlab sont deux outils possibles. L'outil Meshlab est installé par défaut sous le répertoire « VCG »
- la langue de l'interface

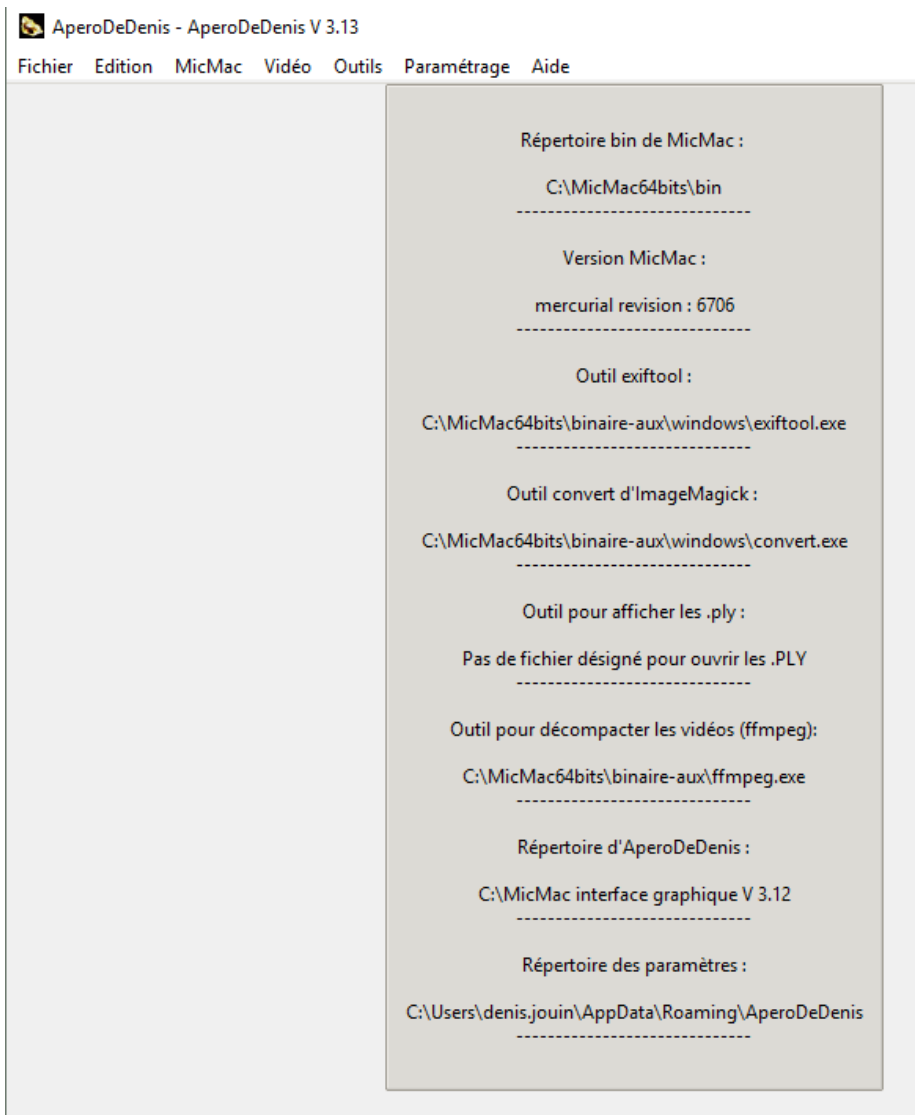


Sous Windows L'association de convert et exiftool est en principe automatique après la désignation de MicMac\bin. Sous Ubuntu ou Mac Os il convient de les associer par les items de menus correspondant.

Après l'association du répertoire MicMac\bin :



Afficher les paramètres permet de contrôler la bonne prise en compte de ces données :



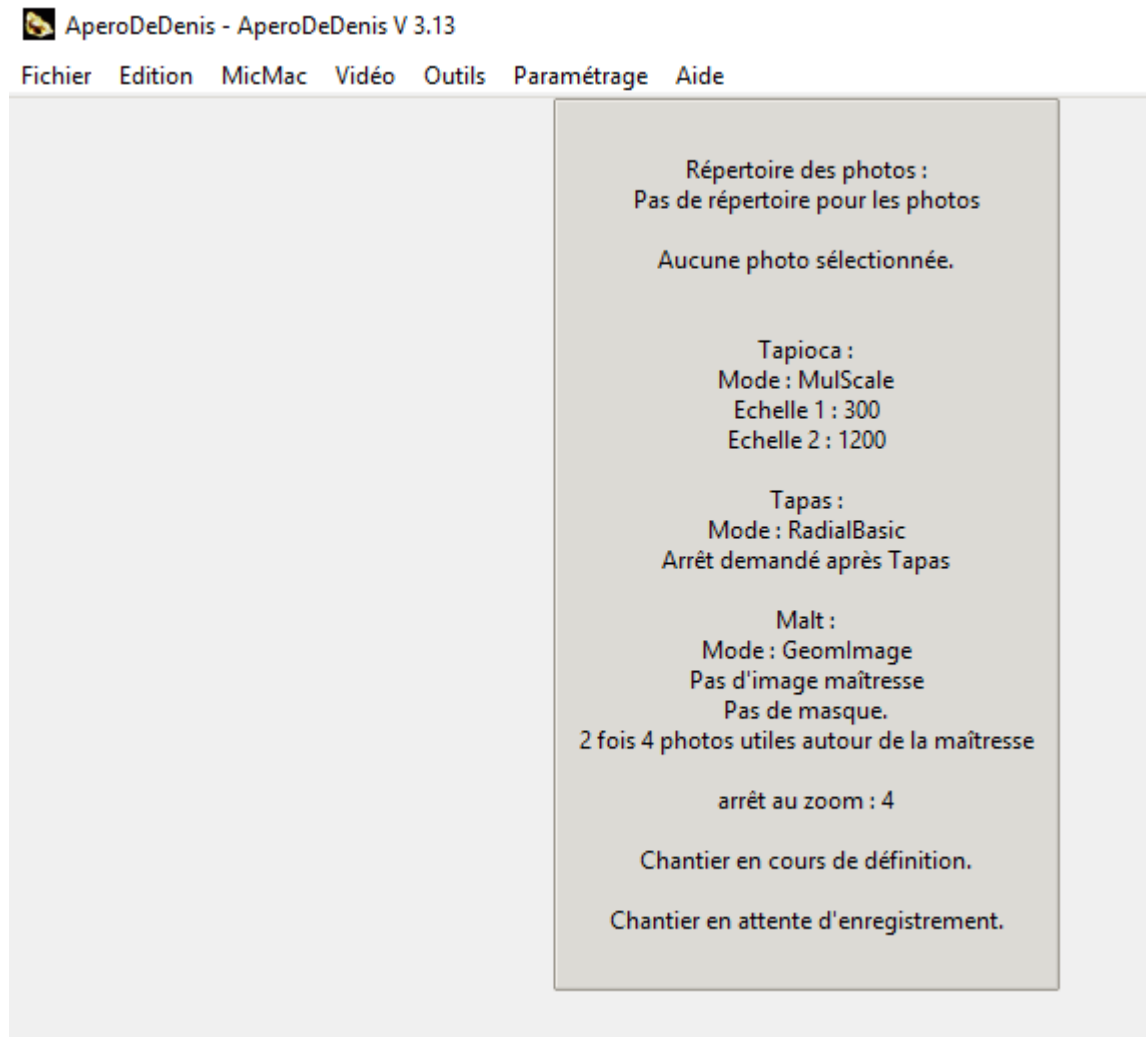
3. La fenêtre de l'application

Le titre de la fenêtre comporte l'icône, le nom du chantier et la version de l'outil.

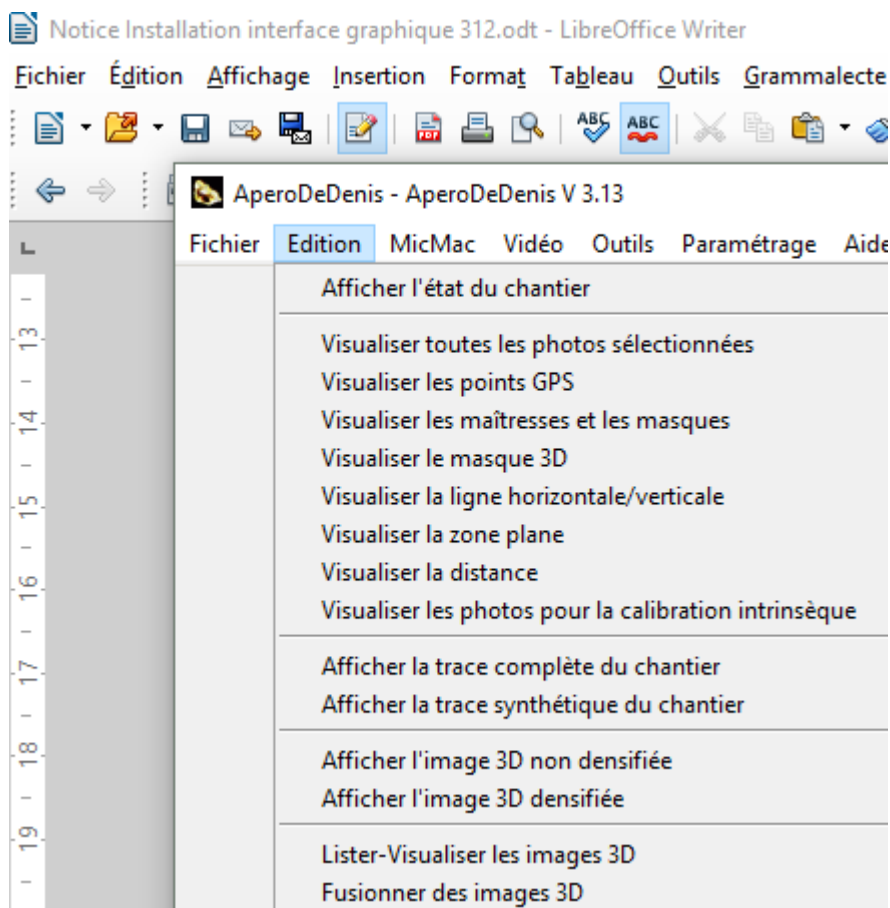
Un menu propose 8 items : **Fichier**, **Édition**, **MicMac**, **Vidéo**, **Outils**, **Expert**, **Paramétrage** et **Aide**.

Par exemple :

Le menu **Fichier** propose de créer un **Nouveau chantier**, l'écran devient :



Le menu **Édition** propose l'item « **Afficher l'état du chantier** » qui affiche un message détaillant les caractéristiques du chantier en cours : nombre et noms des photographies choisies, principales options retenues pour l'exécution de MicMac.



4. Premier chantier

Le chantier est l'unité de travail de l'interface. Il regroupe les photographies, les options choisies, les résultats et les traces des traitements, les modèles en 3 dimensions construits par MicMac.

Le chantier est mémorisé dans une arborescence assez volumineuse. À la racine se trouvent les photographies, les paramètres d'exécution, les traces, quelques fichiers XML et images, les fichiers résultats en 3 dimensions.

Les résultats de traitements sont répartis dans l'arborescence sous-jacente.

La création d'un nouveau chantier s'effectue par le menu « **Fichier/Nouveau chantier** ».

Cette commande affiche les caractéristiques du nouveau chantier (voir ci-dessus).

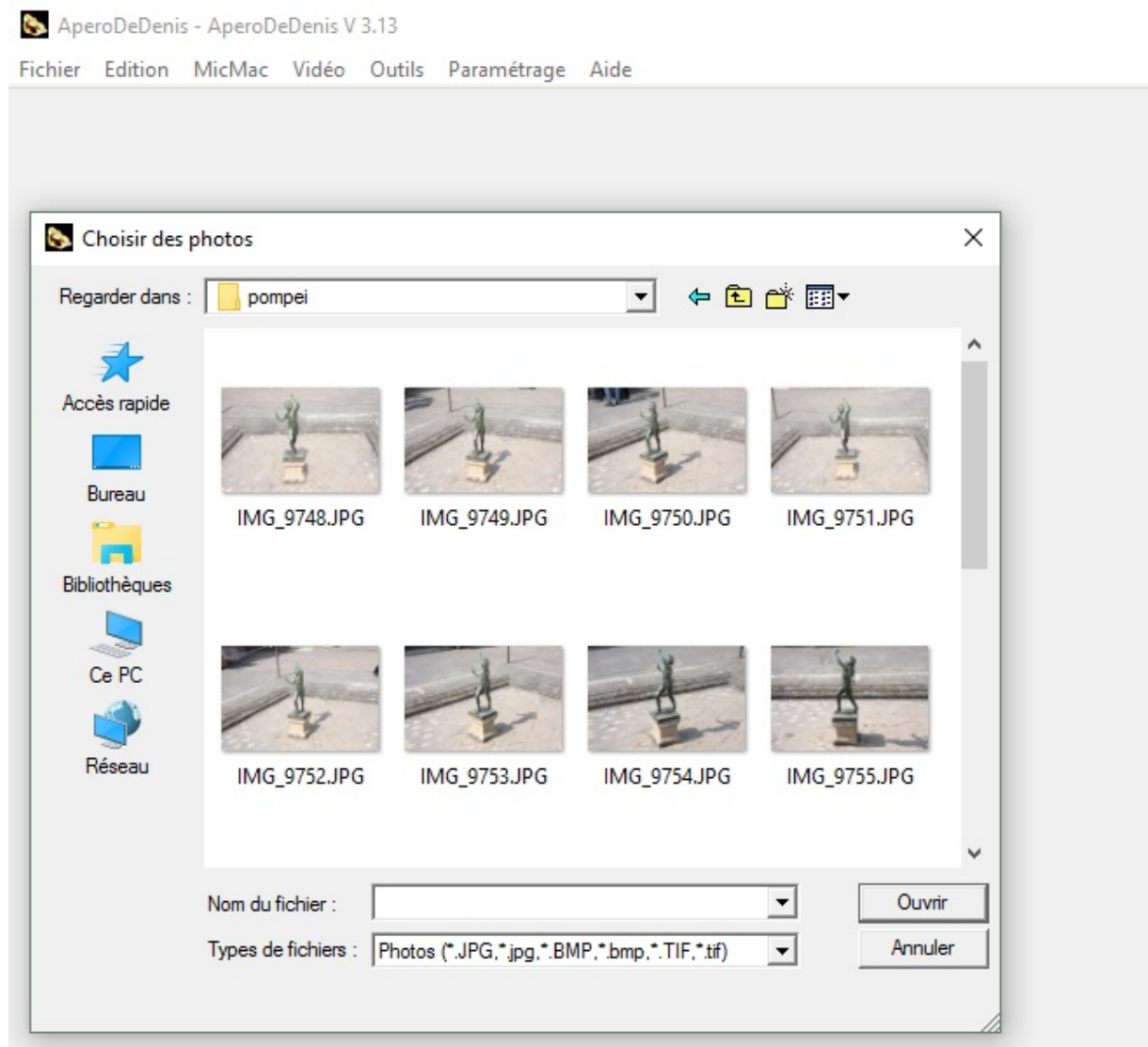
Les valeurs des paramètres sont des valeurs par défaut.

Nous verrons que ces valeurs par défaut peuvent être modifiées.

I. Tout d'abord : choisir les photographies.

Les photographies de l'objet ou du site à modéliser doivent être choisies dans un seul répertoire. L'item « **Choisir les photos** » du menu **MicMac** ouvre la boîte de dialogue utile :

Choix des photos boîte de dialogue :



Les types de fichiers acceptés par AperoDeDenis sont : jpg, bmp et tif. Pour les autres types de fichiers il faut utiliser MicMac directement.

Vous devez avoir les droits d'écriture dans le répertoire choisi : en effet l'arborescence du chantier est créée dans un sous-répertoire.

Les photographes doivent répondre à quelques règles, généralement vérifiées. Ces règles sont propres à l'interface. En voici les principales :

- Les photographies doivent être au format « jpg » « bmp » ou « tif ». Les photos au format bmp ou tif sont converties en jpg avant traitement.
- Les dimensions doivent être identiques pour toutes les photos : ne pas mélanger des photos portraits et paysage.
- Les photographies doivent avoir été prises avec la même distance focale. Éventuellement une seconde focale peut être présente. Dans ce cas utiliser la calibration intrinsèque (option de Tapas) pour traiter à part la seconde focale. Désactiver l'autofocus qui peut modifier la distance focale.

Un item du menu « Outils » permet de visualiser toutes les distances focales des photos. Si besoin répartir les photos sur plusieurs chantiers.

- Les fichiers jpg comportent des métadonnées dans un « exif ». Ces métadonnées doivent, au minimum, comporter :
 - le nom de l'appareil photo
 - la distance focale utilisée pour la photographie.

Une image TIF ou BMP mise au format jpg n'aura pas d'exif.

Utiliser l'item « Modifier l'exif des photos », du menu Outils, pour ajouter un exif aux photos qui n'en ont pas.

- Si l'exif ne comporte pas la focale équivalente en 35 mm alors le nom de l'appareil photo et la taille de son capteur doivent être présent dans le fichier DicoCamera.xml.

Si ce n'est pas le cas alors vous pourrez modifier DicoCamera.xml par l'item « **mettre à jour DicoCamera** » du menu outils. La taille du capteur, en mm, se trouve sur le site du constructeur de l'appareil ou sur la page internet « <http://www.dpreview.com/products> ». Consulter la documentation de MicMac paragraphe 3.6.2.

Ces contraintes sont propres à l'interface AperDeDenis. L'utilisation de MicMac en mode commande permet de les contourner : par exemple il est possible de traiter des photos au format « **raw** » ou des photos sans exif. Consulter la documentation de MicMac.

D'autre part un meilleur résultat sera obtenu si les photographies respectent les conditions suivantes :

- l'objet ou le site à modéliser doit être « immobile ». Cela exclut les personnes, les animaux, les plantes agitées par le vent.
- les photographies doivent être « nettes » : vérifier la profondeur de champ. Les zones floues ne seront pas modélisées en 3 dimensions.
- Si l'appareil comporte un dispositif anti-vibration ne pas l'utiliser ! (en effet ce dispositif a pour effet de modifier de façon aléatoire la position du capteur ce qui perturbe les calculs).
- Les surfaces lisses, réfléchissantes, transparentes, vitrées sont à éviter : elles ne seront pas correctement modélisées.
- Les photos doivent être assez nombreuses : le minimum est évidemment 2, mais cela est rarement suffisant. Pour modéliser un objet prenez une photo tous les 20° ou 30°. Soit entre 6 et 9 photos pour un demi-tour. Pour une façade d'immeuble ou une falaise faire en sorte que chaque point à modéliser soit présent sur 3 photos au moins.

Néanmoins la présence d'objets mobiles, de zones réfléchissantes ou un petit nombre de photographies n'empêchent pas la modélisation en 3 dimensions sur les parties de l'image

correctement représentées. Le modèle obtenu sera simplement lacunaire.

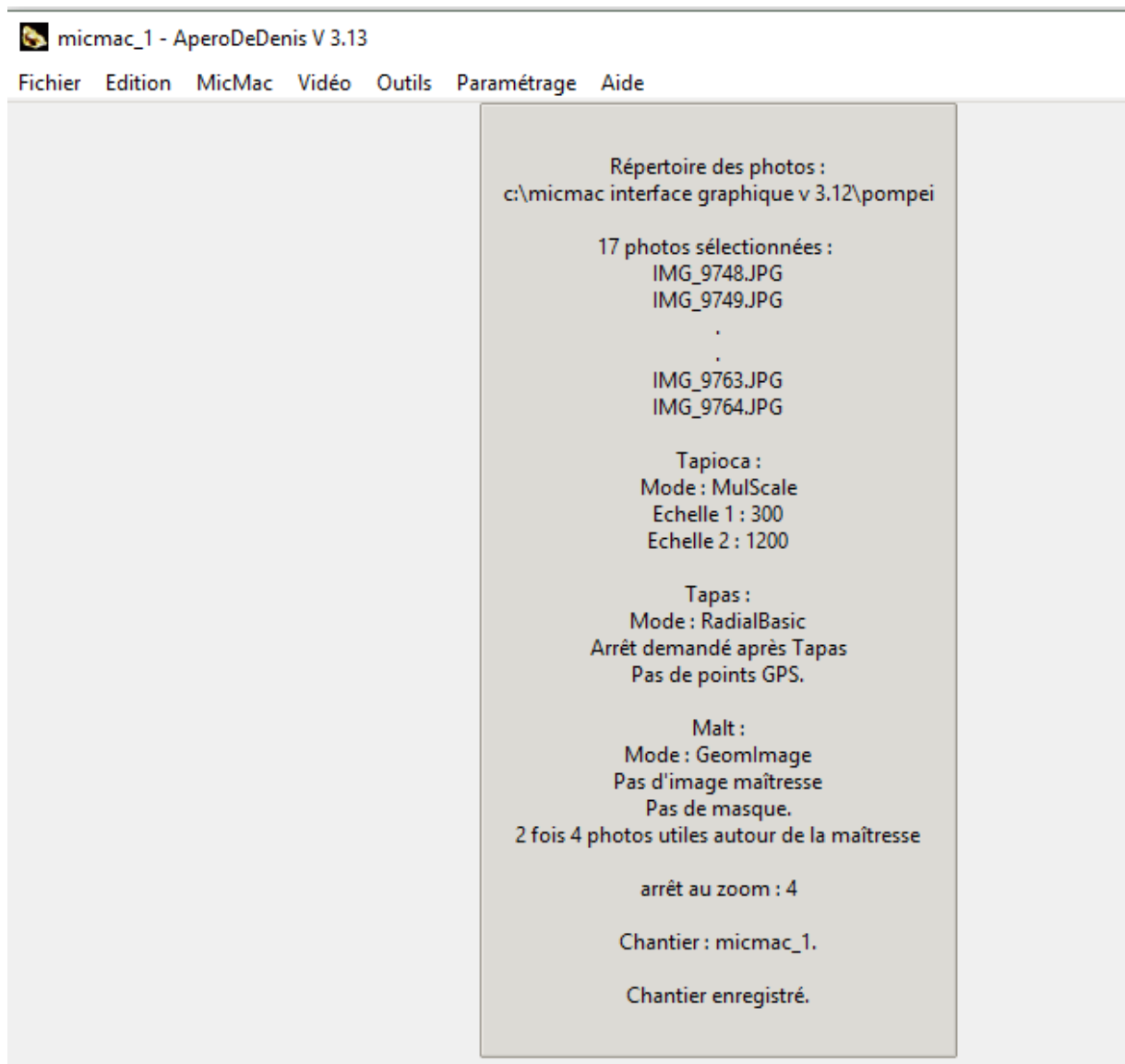
Le menu “**outils**” propose 3 items pour vérifier la qualité des photos.

Il est souvent préférable de ne conserver que les photos dont la qualité au sein du chantier est « bonne ». Les photos de qualité médiocre sont à proscrire : elles peuvent mettre le traitement en échec. Moins de photos, mais de meilleure qualité est souvent préférable.

Une fois les photographies sélectionnées elles sont contrôlées puis recopiées dans le **chantier**.

Copie des photos en cours... Patience.....

L'état du chantier est affiché. Le nom du chantier¹¹, qui est aussi le nom de répertoire créé, apparaît dans la barre de titre de la fenêtre :



Il faut noter que les photos initiales, celles du répertoire des photos, ne sont pas modifiées.

¹¹ Le nom du chantier par défaut est « micmac_xx ». Il peut être renommé par menu.

Elles sont recopiées dans le répertoire du chantier. Éventuellement leur nom est modifié ainsi que les formats bmp et tif...

II. Ensuite déterminer les options :

L'item « **Options** » du menu MicMac ouvre une boîte à onglets comportant 6 onglets¹ :

- **Tapioca** : recherche des points homologues
- **Tapas** : Positionne les prises de vue sur un nuage 3D non densifié
- **Calibration** : fixe les axes, le plan et la métrique
- **Malt** : image maîtresse et masque pour construire une vue en 3D
- **C3DC** : Masque en 3D pour construire une vue 3D, alternative à Malt
- **GPS** : permet de géo-référencer la scène à l'aide de points cotés en 3D dans un référentiel géographique global (WGS84, Lambert 93).

Ces onglets permettent de choisir les conditions d'exécution des modules de MicMac. Ces modules s'enchaînent dans une « filière » : les résultats d'un module sont les données en entrée du suivant.

Pour plus de détails sur les options voir la documentation MicMac.

Vous pouvez cependant conserver la plupart des options par défaut.

Lorsque MicMac est arrêté après **Tapas** seules les options nécessaires pour la suite du traitement sont proposées : **Malt**, **C3DC** et **GPS**.

Le bouton « **valider les options** » valide l'ensemble des options choisies.

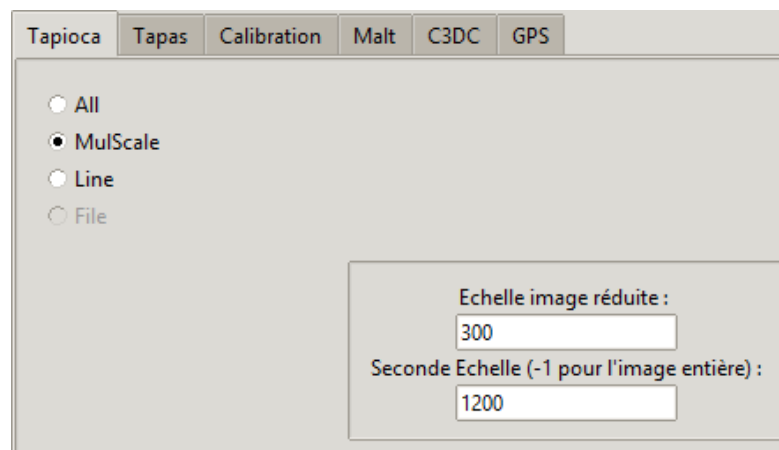
a. Tapioca

Tapioca recherche les points homologues sur toutes les paires d'images du lot de photos. S'il y a 100 photos la recherche concerne $100 \times 100 = 10\,000$ paires ! Les options de Tapioca ont pour but de limiter ce travail aux paires « pertinentes » et en utilisant une échelle réduite.

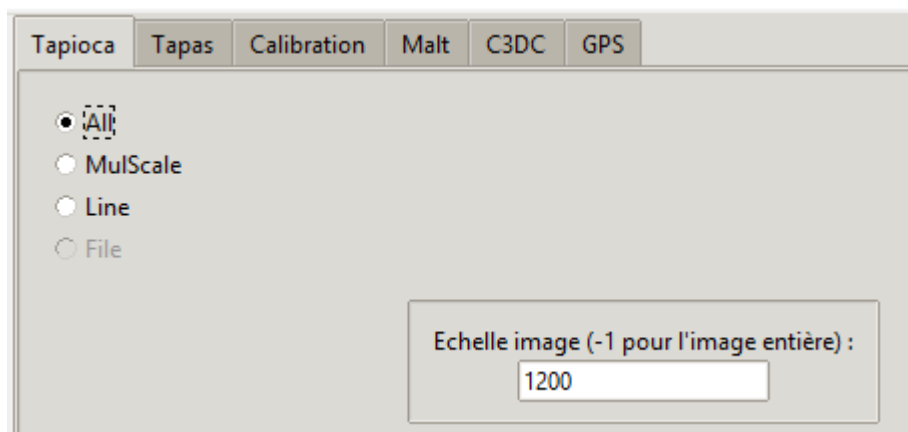
Le mode par défaut « **MulScale** » consiste à rechercher les points homologues sur 2 échelles :

1. d'abord sur une image réduite à 300 pixels de largeur,
2. puis, pour les seules paires d'images ayant des points homologues à la première échelle, sur l'image à l'échelle 1200 pixels.

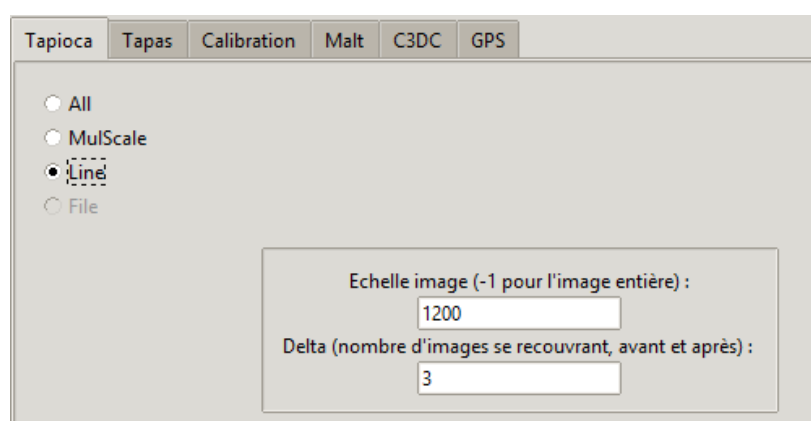
Le traitement est ainsi accéléré.



Le mode « **All** » recherche les points homologues sur toutes les paires d'images, à l'échelle demandée (1200 pixels par défaut).



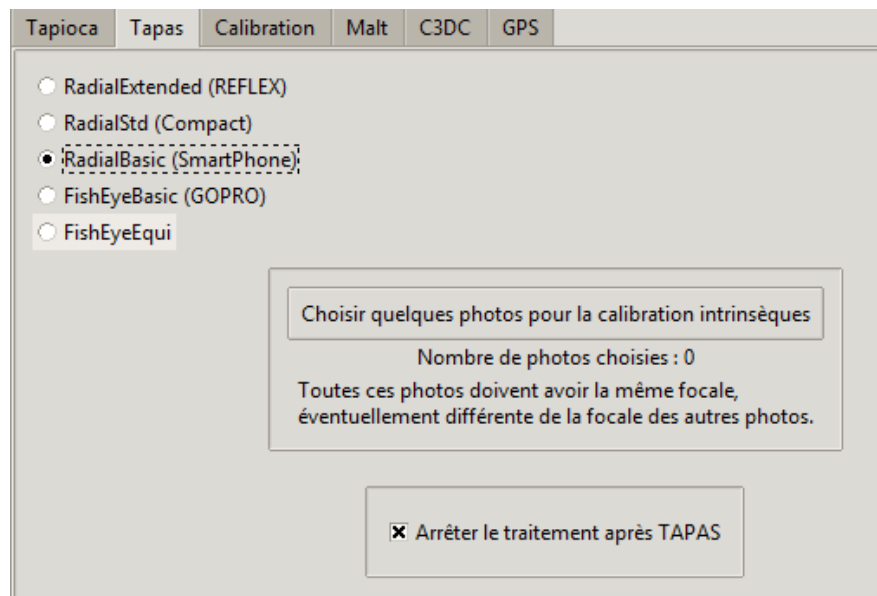
Le mode « **Line** » est choisi si les images balaient une ligne de façades suivant des axes parallèles et que le recouvrement ne concerne que quelques images avant/après. Dans ce cas il est inutile d'examiner toutes les paires d'images. Delta indique le nombre de photos à conserver (delta avant + delta après). Les photos sont supposées être prises en séquence, sans retour en arrière.



b. Tapas

Tapas utilise les points homologues déterminés par Tapioca pour positionner les appareils photos et les points homologues dans un espace à 3 dimensions. Il utilise la focale de chaque appareil, lue dans l'exif, et un modèle de distorsion dépendant de l'appareil photo et fourni en paramètre. Consulter la documentation de MicMac.

Tapas construit un nuage de points 3D, dit « non densifié », car il ne comporte que les points homologues trouvés par Tapioca. Ce nuage est nécessairement assorti d'un repère (origine, axes, métrique) qui peut en grande partie être fixé par l'utilisateur dans l'onglet « calibration ». Des points homologues erronés, issus par exemple de photos floues, peuvent aboutir à l'échec de Tapas.



La première option de l'onglet Tapas informe MicMac afin de déterminer l'algorithme de positionnement des images et des prises de vue. Cet algorithme dépend, en partie, de la qualité de l'appareil photo utilisé. Il dépend aussi de la version de Micmac... Effectuer le choix suivant¹² :

- Pour un appareil reflex haut de gamme : **RadialExtended**
- pour un appareil de moyenne gamme : **RadialStd**
- pour un smartphone ou un appareil compact : **RadialBasic**

Si le choix effectué ne permet pas l'orientation de la scène alors choisir **RadialBasic**, choix le moins contraignant.

L'option « **Choisir quelques photos pour la calibration intrinsèque** » détermine un repère pour la scène à partir d'un sous-ensemble de photos. Le traitement global en sera facilité. En effet une seule photo floue peut faire échouer la calibration globale. L'option est utilisée, par exemple, lorsque les photos sont de deux focales différentes : une focale courte offrant une vue globale de la scène et une focale plus longue ciblant des détails. Les photos ayant la focale la plus courte peuvent servir à calibrer, c'est-à-dire déterminer un repère local, avant de traiter l'ensemble des photos. Un autre usage consiste à choisir quelques photos bien nettes pour positionner la scène avant de traiter l'ensemble du lot. Cette option peut être combinée, ou pas, avec les informations de l'onglet « **Calibration** » qui définit un repère pour la scène.

L'option de tapas : « **arrêt après tapas** » est conseillée lors de la prise en main de l'outil : en effet lorsque cette étape est effectuée une première vue 3D, non densifiée, de la scène est disponible (si tout s'est bien passé !). Il est alors possible, et souhaitable, de déterminer les options pour la suite du traitement : image maîtresse et masques 2D, ou masque 3D, ajout de points GPS.

Remarque : Les points GPS peuvent être définis avant ou après cette étape et appliqués immédiatement au nuage 3D non densifié. Voir l'onglet « GPS » de la boîte à onglets.

¹² Ces choix sont parfois à modifier. Consulter la documentation de MicMac.
Interface Graphique pour MicMac

c. Calibration

La calibration définit le repère dans lequel situer la scène : L'axe Ox ou Oy, un plan horizontal ou vertical, une métrique.

La calibration est une alternative locale et légère à la saisie de points GPS qui fixe la scène dans un référentiel global. Si une calibration **ET** des points GPS valides sont saisis alors la scène sera positionnée suivant les points GPS.

La boîte de dialogue permet de saisir ces éléments.

Il est nécessaire de saisir les trois types d'information : axe, plan et distance.

La distance doit être repérée par le positionnement de 2 fois les deux mêmes points sur 2 photos différentes.

The screenshot shows the 'Calibration' dialog box within the MicMac software. The window has a title bar with tabs: 'Tapioca', 'Tapas', 'Calibration' (selected), 'Malt', 'C3DC', and 'GPS'. The main area contains three sections separated by 'ET :' labels. The first section, titled 'Choisir entre :', has two buttons: 'Ligne horizontale' (which is highlighted with a dashed border) and 'Ligne verticale'. The second section, also titled 'Choisir entre :', has two buttons: 'Zone plane horizontale' and 'Zone plane verticale'. The third section, titled 'Distance entre les 2 points :', features a text input field and a button labeled 'Placer 2 points identiques sur 2 photos'. At the bottom of the dialog, a note states: 'Pour annuler la calibration mettre la distance = 0'.

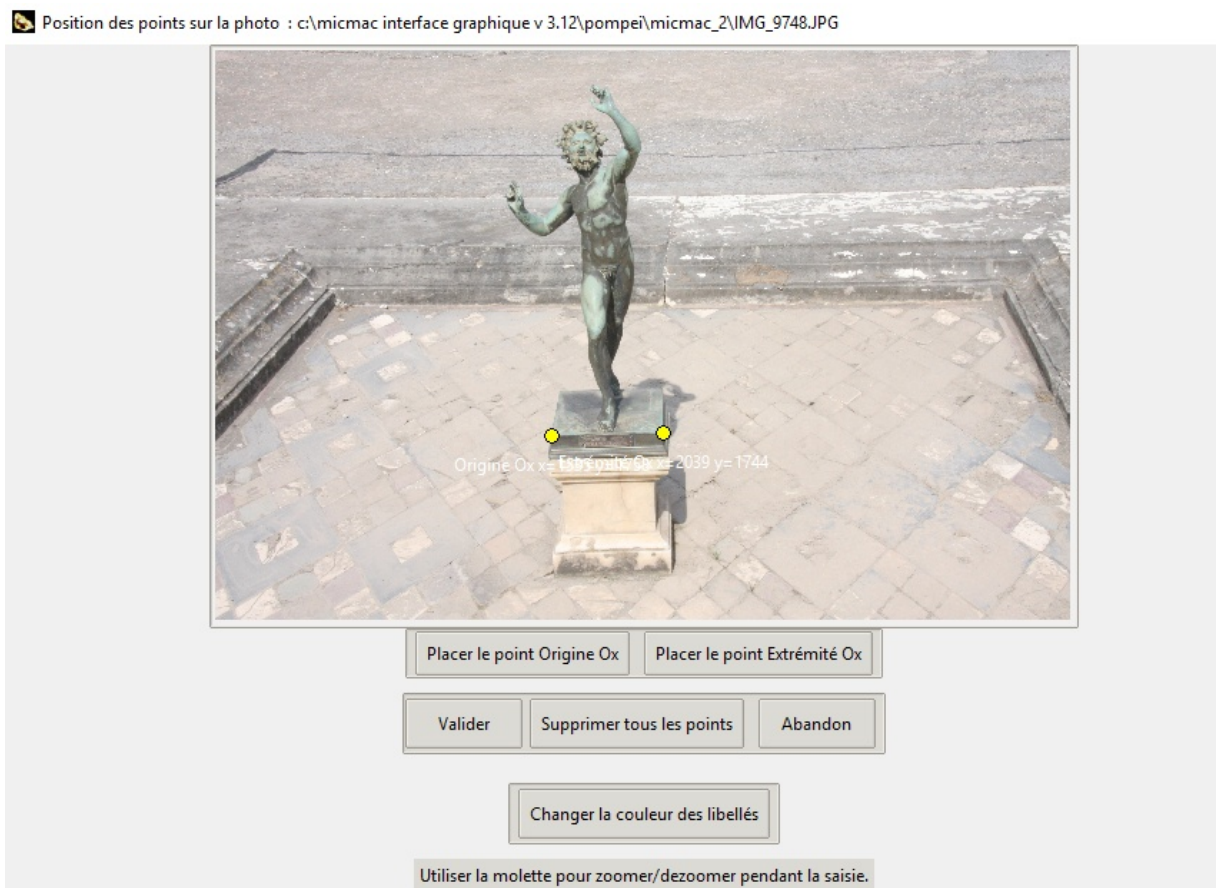
La saisie s'effectue par le choix d'une photo suivie de la saisie des points ou du plan.

Si l'option a déjà été saisie elle apparaît et est modifiable.

Nouvelle saisie d'une **ligne horizontale**, définie par 2 points. Saisir une seule ligne sur une seule photo. Si des points ont déjà été saisis ils apparaissent :



Choisir la photo, la boîte de dialogue suivant apparaît :



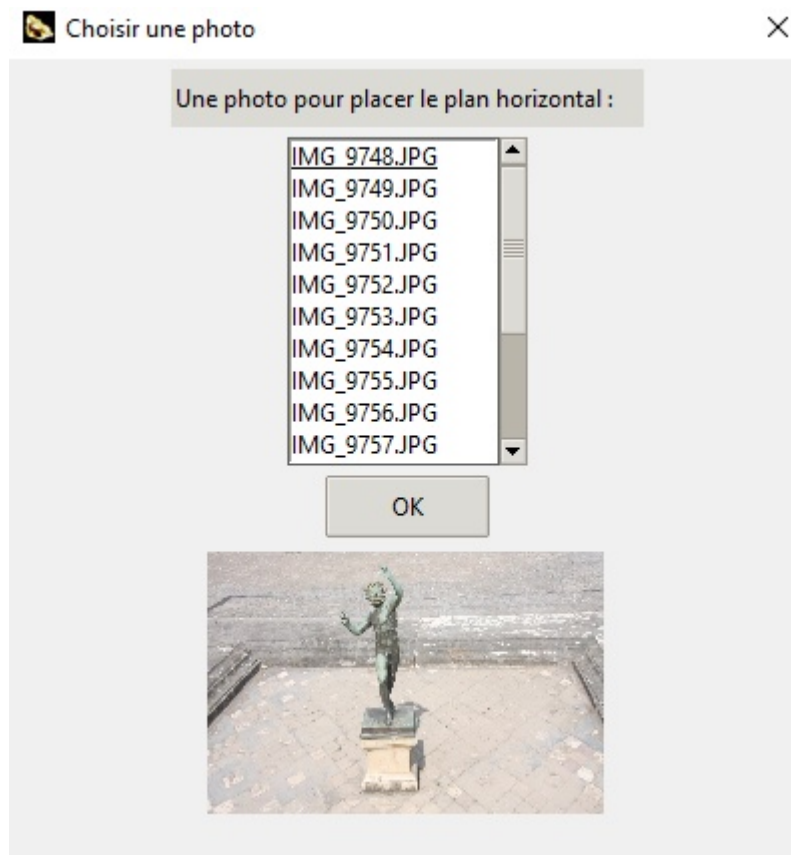
Le nom de la photo se trouve en barre de titre.

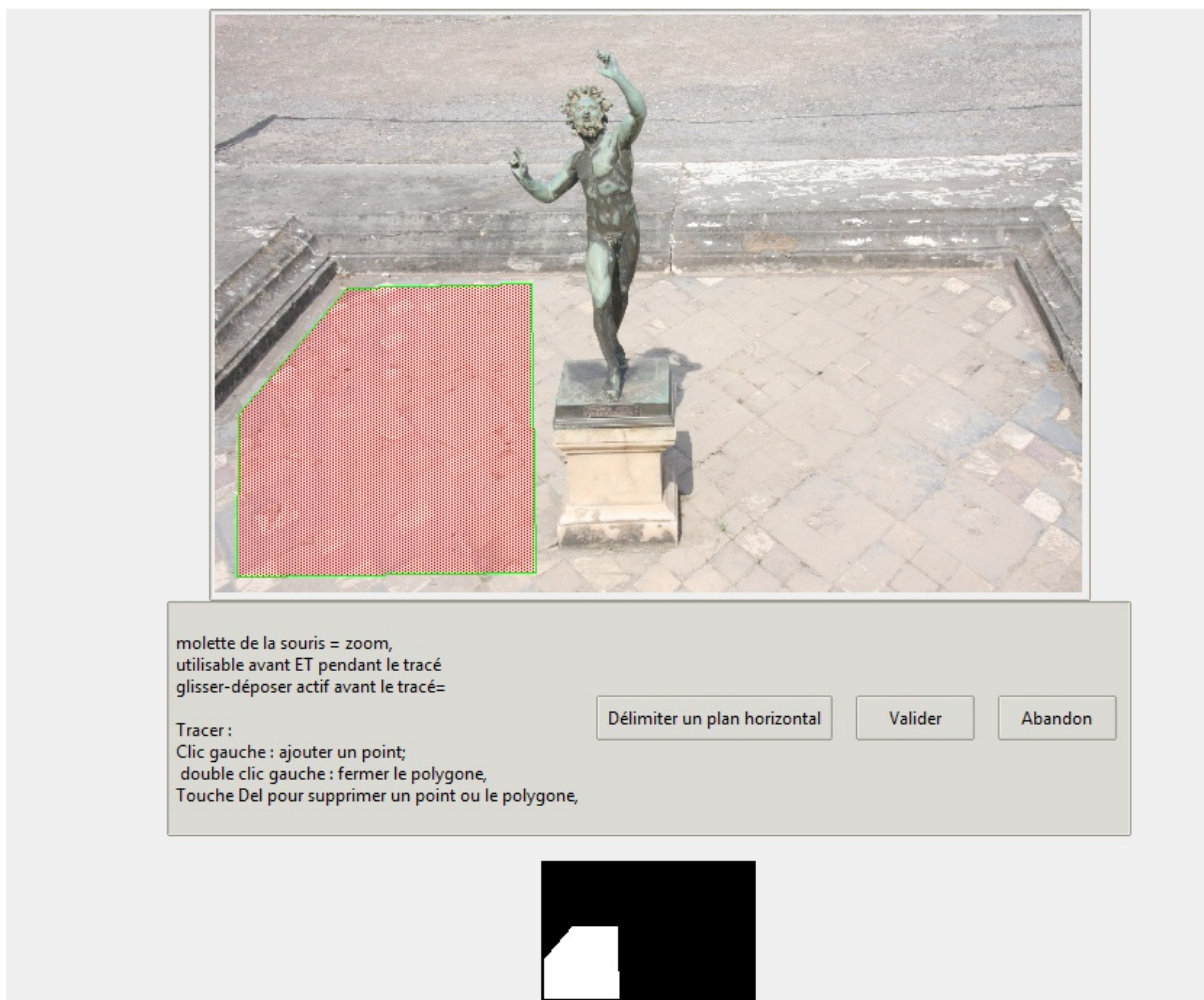
Deux boutons proposent de placer l'origine et l'extrémité de l'axe Ox.

La molette permet de zoomer pour placer les points précisément : une précision du pixel est, si possible, souhaitable.

plan horizontal ou vertical

Choix de la photo : dans la liste des photos la photo comportant déjà un plan horizontal est surlignée en jaune. Un seul plan peut être défini sur une seule photo. L'ancien plan sera effacé si un nouveau est défini.





Si un plan a déjà été saisi le nom de la photo apparaît en surligné jaune. Par contre le plan saisi ne sera pas reproduit sur la photo. Les instructions de saisie sont explicitées sur l'onglet : clic gauche pour ajouter un point, touche del pour en supprimer un, double clic pour fermer le polygone, molette pour zoomer.

Distance entre 2 points

Distance entre les 2 points :

5.5 cm

Placer 2 points identiques sur 2 photos

Saisir la distance entre les 2 points qui sont repérés sur 2 photos. L'unité de la distance est facultative mais acceptée¹³.

Le bouton « **Placer 2 points identiques sur 2 photos** » permet de choisir une photo pour placer les deux points dont la distance a été saisie. Recommencer avec une seconde photo présentant les mêmes points.

¹³ à partir de la version 3.13 de l'interface.

La saisie des informations de calibration implique les contraintes suivantes sur le repère orthonormé (Ox, Oy, Oz) de la scène :

- pour la ligne horizontale ou verticale : l'axe défini par les points origine, extrémité, deviendra l'axe Ox ou Oy du repère. L'axe sera orienté du point origine vers le point extrémité.
- pour le plan horizontal ou vertical : la zone délimitée sur la photo est, en moyenne plane. Le plan moyen de cette zone deviendra le plan (Ox, Oy) ou (Ox, Oz).
- la distance est précisée avec ou sans indication d'unité. Deux points identiques doivent être indiqués sur deux photos. La distance détermine la métrique du repère. La présence sur la photo d'un objet dont la longueur est connue facilite cette saisie. Si la saisie comporte une virgule comme séparateur décimal cette virgule sera remplacée par un point.

Remarque : il n'est pas prévu de déterminer complètement le repère : l'origine du repère, le point de coordonnées (0,0,0), est fixée par Micmac.

```
Répertoire des photos :
c:\micmac interface graphique v 3.12\gravillons

4 photos sélectionnées :
1.JPG
2.JPG
3.JPG
4.JPG

Tapioca :
Mode : MulScale
Echelle 1 : 300
Echelle 2 : 1200

Tapas :
Mode : RadialBasic
Arrêt demandé après Tapas

Calibration incomplète :
La distance n'est pas mesurée par 2 points repérés sur 2 photos.

Pas de points GPS.

Malt :
Mode : GeomImage
Pas d'image maîtresse
Pas de masque.
2 fois 4 photos utiles autour de la maîtresse

arrêt au zoom : 4

Chantier : micmac_3.
Nuage de point non densifié généré après Tapas.
```

Après validation l'état du chantier contrôle la calibration : ci-dessus la distance n'est pas mesurée par 2 points sur 2 photos.

d. Malt

Malt propose le choix entre 3 options :

1. UrbanMNE
2. GeomImage
3. Ortho

- L'option **GeomImage** est utilisée pour les photos convergentes vers un objet central. Il est nécessaire de choisir une ou plusieurs images maîtresses et seuls les pixels visibles sur ces photos seront présents dans le modèle final en 3 dimensions.

L'ajout d'un **masque**¹⁴ sur ces photos est facultatif. Il sélectionne la partie utile de la scène et accélère le traitement. S'il y a des masques sur plusieurs photos il est préférable d'éviter qu'ils se recouvrent : le résultat final sera la superposition des pixels communs, ce qui peut apporter de la confusion au nuage de points, lequel sera drapé avec les couleurs de l'image maîtresse.

Lorsqu'une image maîtresse est définie, le nuage de point correspondant est construit avec les photos « proches », prises avant ou après. Le nombre de photos à prendre en compte est précisé dans la dernière option : « **Nombre de photos utiles....** »

- L'option **UrbanMNE** est utilisée pour les photos urbaines, de falaises, de sol, les scènes planes et étendues. Dans ces cas les prises de vue sont à axe parallèle. Ce choix ne permet pas le choix d'une image maîtresse, ni d'un masque. Le nuage ne sera pas drapé.
- L'option **Ortho** est utilisée pour les focales très longues, les prises de vue aériennes à axes parallèles. Ce choix ne permet pas le choix d'une image maîtresse, ni d'un masque. Le nuage ne sera pas drapé. Outre le zoom final l'option Ortho propose de lancer le module Tawny de MicMac. Ce module effectue une ortho mosaïque avec égalisation radiométrique. Ce module propose plusieurs paramètres nommés facultatifs que vous pouvez saisir dans la zone de texte libre.

Le choix du zoom final est commun aux 3 options : il précise le niveau de densification souhaité. La densification s'effectue suivant une pyramide d'échelles, de 128 à 1. Il est possible d'arrêter le processus aux niveaux 8, 4, 2 ou 1. Le niveau 1 est le plus densifié, mais aussi le plus consommateur de ressources, donc de temps. AperDeDenis mémorise les nuages de points à chacune des étapes. Ce qui permet, après quelques essais, de déterminer le niveau correct pour le chantier.

Suivant le choix effectué (**GeomImage**, **UrbanMNE** ou **Ortho**), et la qualité des photos du chantier, le calcul convergera ou ne convergera pas, un nuage densifié 3D sera produit ou non. Dans ce dernier cas le traitement échouera : changer d'option et consulter l'aide pour chercher une solution.

¹⁴ L'interface ne permet qu'un seul masque par photo, comportant un seul polygone. Une façon de contourner cette limitation consiste à dupliquer la photo dans le lot.

•

Tapioca Tapas Calibration **Malt** C3DC GPS

☐ UrbanMNE pour photos urbaines
☒ GeomImage pour photos du sol ou d'objets
☐ Ortho pour orthophotos

Zoom final : 8, 4, 2 ou 1 (8=le plus rapide, 1=le plus précis)

Image maitresse obligatoire pour GeomImage.

Pas de masque.

Attention : Le masque 3D de C3DC a la priorité sur Malt
 Pour supprimer un masque : supprimer la maitresse

Nombre de photos utiles en + et en - autour de l'image maitresse :

Onolet de saisie des paramètres de Malt, option GeomImage

Malt **C3DC** GPS

☐ UrbanMNE pour photos urbaines
☐ GeomImage pour photos du sol ou d'objets
☒ Ortho pour orthophotos

Zoom final : 8, 4, 2 ou 1 (8=le plus rapide, 1=le plus précis)

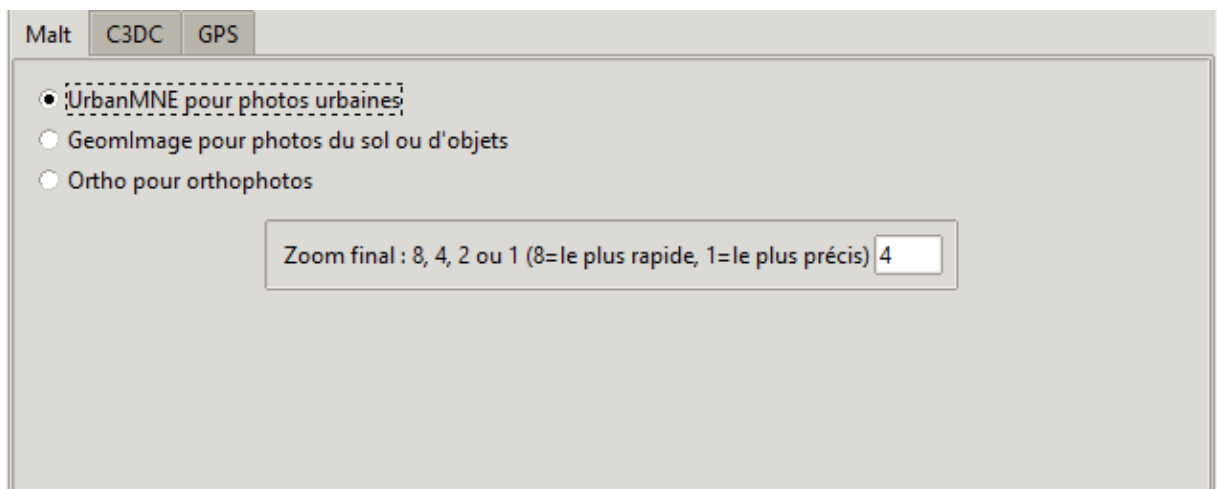
☐ Lancer tawny après MALT

Saisir si besoin les paramètres facultatifs, exemple :
 DEq=2 DegRapXY=[4,1]

Liste des paramètres facultatifs nommés :

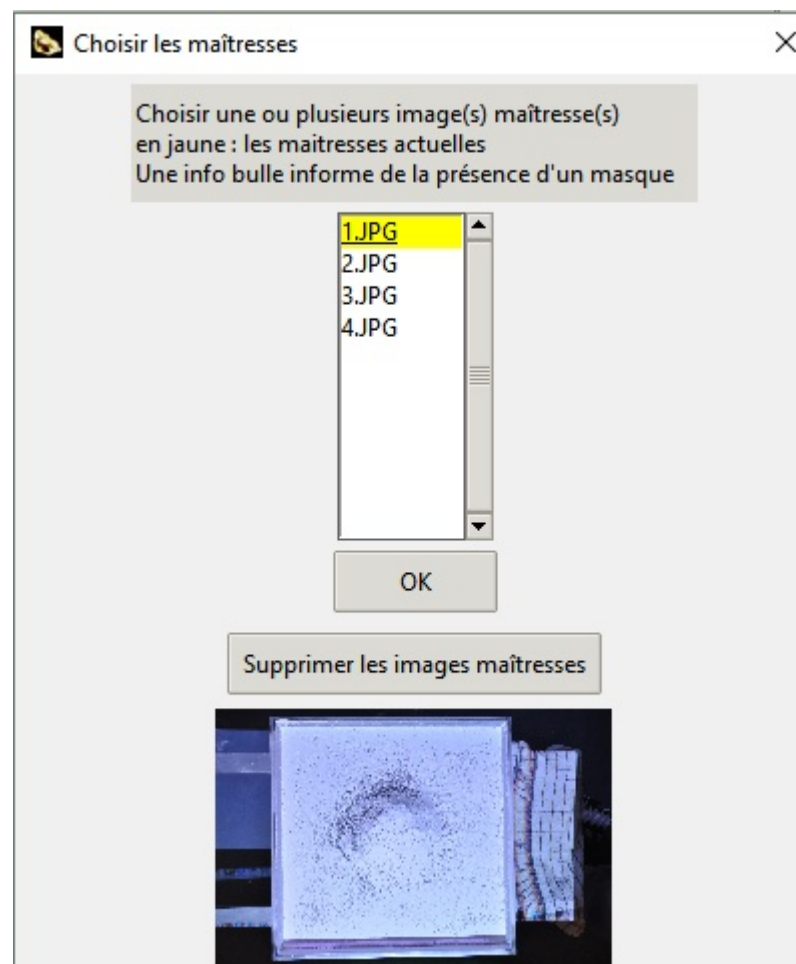
- * [Name=DEq] INT :: {Degree of equalization (Def=1)}
- * [Name=DEqXY] Pt2di :: {Degree of equalization, if diff in X and Y}
- * [Name=AddCste] bool :: {Add unknown constant for equalization (Def=false)}
- * [Name=DegRap] INT :: {Degree of rappel to initial values, Def = 0}
- * [Name=DegRapXY] Pt2di :: {Degree of rappel to initial values, Def = 0}
- * [Name=RGP] bool :: {Rappel glob on physically equalized, Def = true}
- * [Name=DynG] REAL :: {Global Dynamic (to correct saturation problems)}
- * [Name=ImPrio] string :: {Pattern of image with high prio, def=.*}
- * [Name=SzV] INT :: {Sz of Window for equalization (Def=1, means 3x3)}
- * [Name=CorThr] REAL :: {Threshold of correlation to validate}

Onolet de saisie des paramètres de Malt, option Ortho



Onglet de saisie des paramètres de Malt, option UrbanMne

Remarque : lorsqu'il y a des maîtresses alors l'écran de choix des images maîtresses propose un bouton permettant de les supprimer :



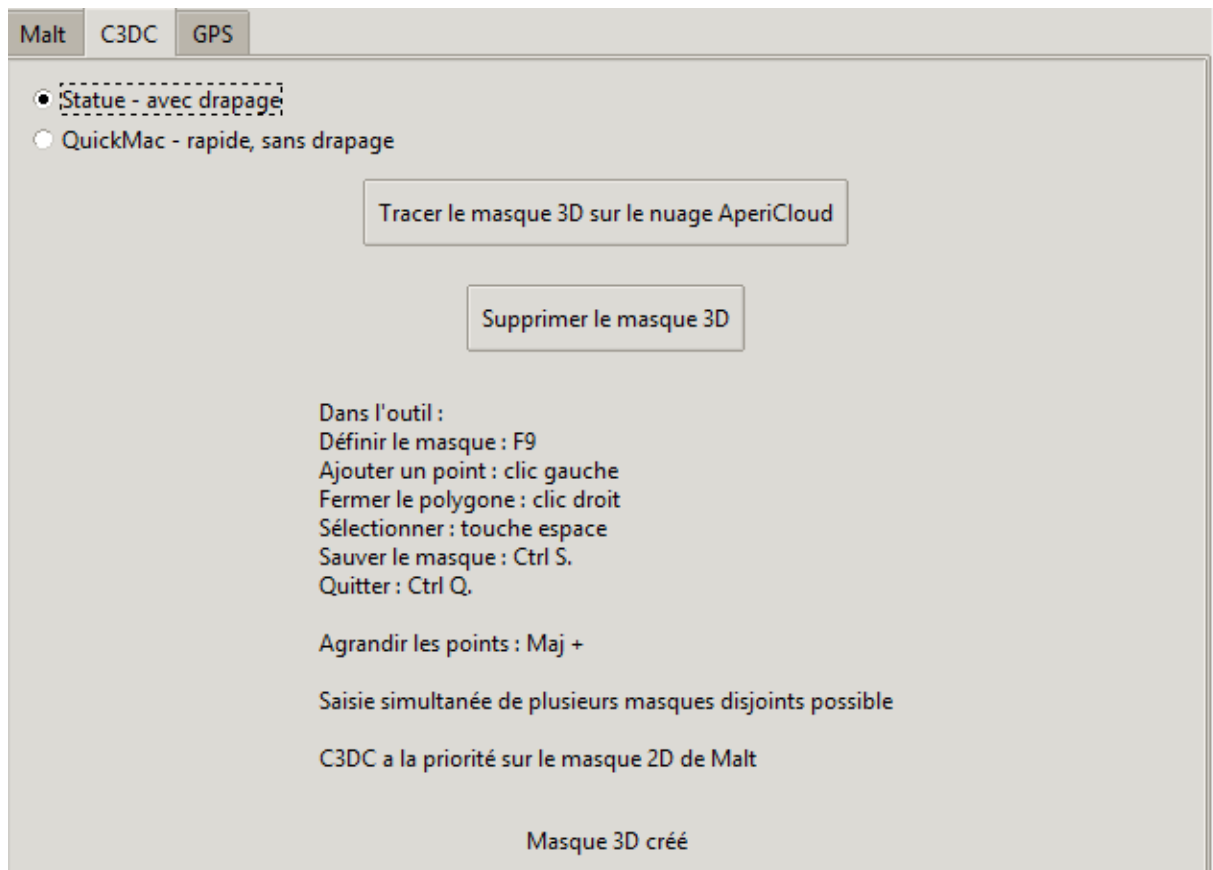
e. Masque en 3 dimensions : C3DC

Cette option nécessite un nuage de point créé par **Tapas** : le masque est saisi sur ce nuage non densifié.

Le masque en 3 dimensions permet de prendre en compte la totalité d'un objet et non la seule face présente sur l'image maîtresse. Il se trace sur le nuage de points non densifié construit par AperiCloud après Tapas.

C3DC propose deux options : **Statue** ou **QuickMac** qui est très rapide et ne drape pas le nuage de points final.

Écran d'accès à l'outil de saisie d'un masque en 3D :



Un message « **Pas de masque 3D** » est remplacé par « **masque 3D créé** » après une création réussie. Dans ce cas un bouton « **Supprimer le masque 3D** » est proposé.

Cet écran précise les étapes nécessaires pour la saisie effective du masque dans l'écran de saisie (écran provenant de MicMac, fonction SaisieMasqQT)

La saisie s'effectue sur un écran créé pour MicMac : l'ergonomie particulière de cette saisie est présentée en fin de document. Plusieurs points de vue peuvent être combiné dans le masque 3D, incluant ou excluant les zones délimitées. Voir le dernier paragraphe de ce document ou la documentation MicMac.

La prise en compte du masque 3D est immédiate et ne dépend pas, contrairement aux autres options, du bouton global « valider les options ».

f. Géo référencement par points localisés en 3D.

Les points localisés dans une repère 3D, appelés de façon générique points GPS, permettent de géolocaliser la scène dans un repère géographique ou un repère local propre à la scène. La

boîte de dialogue permet **d'ajouter** et de **supprimer** des points, puis d'ouvrir la fenêtre de choix de la photo où **placer** les points. Un nom par défaut est donné lors de l'ajout d'un nouveau point (« A » puis « B »....)

Malt C3DC GPS				
3 points minimum, chaque point doit être placé sur au moins 2 photos La calibration par points GPS se fait après Tapas et avant Malt. Elle est prioritaire sur la calibration par axe, plan et métrique.				
point	X	Y	Z	Incertitude
A	256325	452552	221	0.5 0.5 0.3
B	256328	452549	222	0.5 0.5 0.3
C	256332	452555	219	0.5 0.5 0.4

Ajouter un point

Supprimer des points

Placer les points

Appliquer au nuage non densifié

La prise en compte des points GPS par MicMac nécessite au moins 3 points référencés, chacun de ces points étant placés sur 2 photos.

La calibration par points GPS est prioritaire sur la calibration dans un repère local par axe, plan et métrique (onglet « calibration » des options). Elle permet de définir un repère global, utilisable dans les systèmes d'informations géographiques (SIG, par exemple QGIS).

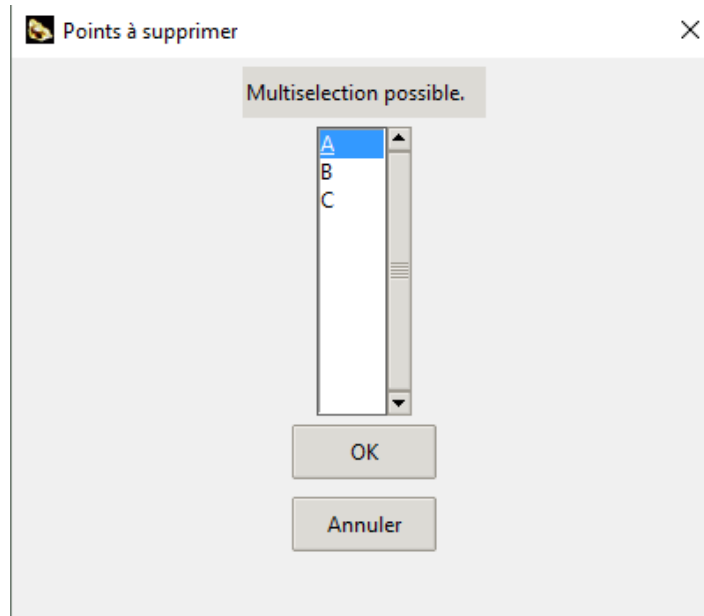
Le bouton « **Ajouter un point** » ajoute une ligne au tableau, informe la zone « point » avec une lettre : A, B, C.... et indique par défaut 10 10 10 dans la zone incertitude.

Vous pouvez **renommer** les points et fixer leur position en X, Y et Z dans le référentiel de votre choix, en principe le Lambert 93 ou le WGS84.

La zone texte « **incertitude** » vous permet d'indiquer les précisions avec laquelle sont fournies les coordonnées **X**, **Y** et **Z** : il faut saisir 3 valeurs numériques séparées par des espaces. Si la saisie comporte une virgule comme séparateur décimal cette virgule sera remplacée par un point.

Le nombre maximum de points est volontairement limité à 30.

Le bouton « **supprimer des points** » ouvre la boîte de dialogue suivante :

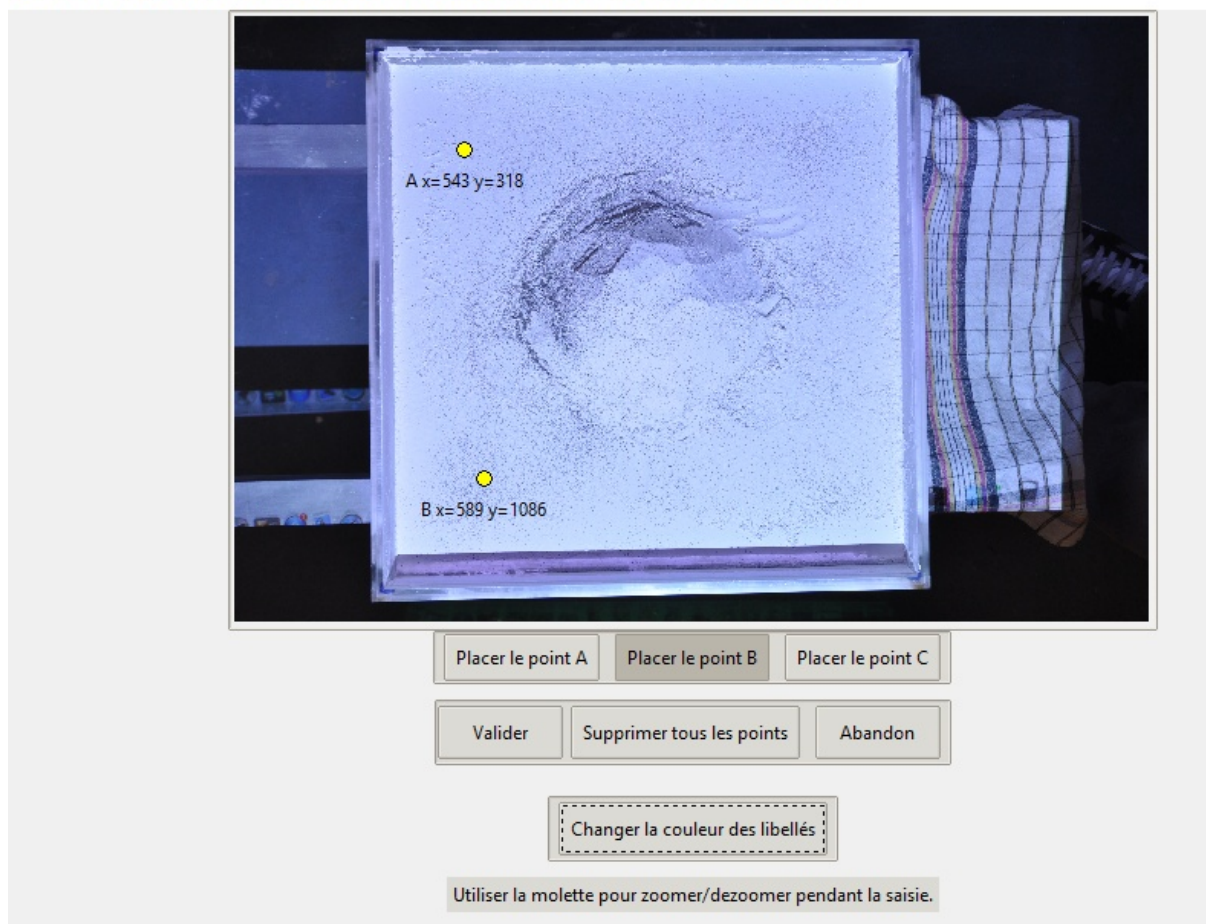


Vous pouvez choisir de supprimer un ou plusieurs points.

Le bouton « **Appliquer au nuage non densifié** » lance la visualisation du nuage de points non densifié après application des valeurs **X**, **Y**, **Z** et **incertitude** saisies : cela permet un contrôle visuel immédiat de l'effet de la géolocalisation. Une info-bulle apparaît si les conditions requises pour la prise en compte des points GPS ne sont pas remplies.

Le bouton « **Placer les points** » ouvre la boîte de dialogue permettant de choisir la photo où placer les points.

Position des points sur la photo : c:\micromac interface graphique v 3.12\gravillons\micromac_3\1.JPG



Placer les points : un bouton est créé pour chaque point : « **Placer le point A** », « **Placer le point B** », « **Placer le point C** ».

Les points sont repositionnables : placer à nouveau le point A supprime la première position de A.

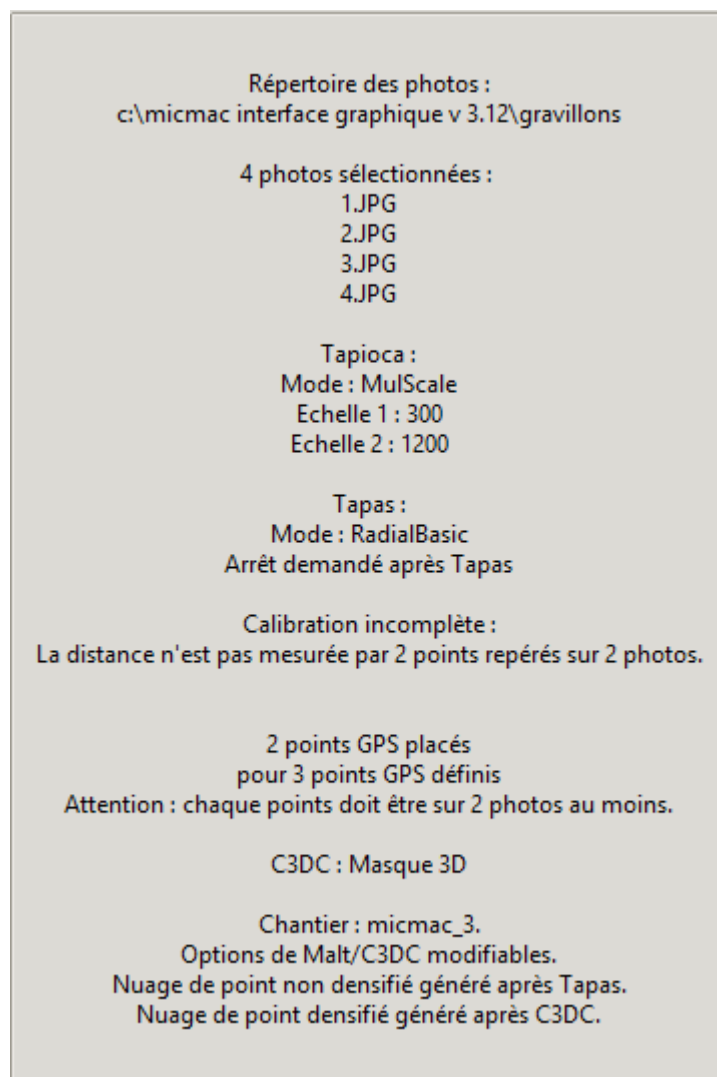
Vous devez placer au moins 3 points sur les photos. Chaque point doit être placé sur au moins 2 photographies. Des repères dont la position a été mesurée et visibles sur les photographies permettront de placer précisément chaque point sur chaque photographie : utiliser la possibilité de zoomer sur les images avant de cliquer le point.

Le bouton « **Supprimer tous les points** » supprime le positionnement de tous les points sur la photo. Il n'est pas prévu de supprimer le positionnement d'un seul point.

Le bouton « **changer la couleur des libellés** » permet de basculer la couleur des libellés entre le blanc, le noir et le bleu, afin d'améliorer la lisibilité de ceux-ci en fonction du contexte.

Le bouton « **Valider** » confirme la saisie des points. Le bouton « **Abandon** » annule la saisie.

Après « **Valider les options** » toutes les modifications sont acceptées et l'état du chantier indique ces informations, notamment combien de points GPS ont été définis et placés :

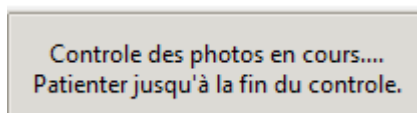


Ici 3 points sont définis et seuls 2 placements ont été effectués. Or il faut que chaque point soit placé sur 2 photos, soit 6 placements minimum. Ainsi les points GPS définis ici ne seront pas pris en compte.

III. *Lancer MicMac*

L'item « **lancer MicMac** » lance l'exécution de la filière Micmac avec les options choisies.

AperoDeDenis commence par contrôler les photos : présence des fichiers, dimensions des photos, présence de métadonnées dans l'exif, unicité des focales. Le résultat de ce contrôle peut afficher un message.



Une trace synthétique s'affiche au fur et à mesure du déroulement des modules :

le 27/12/2016 à 18:12:5 Reprise du chantier micmac_3 arrêté après TAPAS - La trace depuis l'origine sera disponible dans le menu édition.

Prise en compte des points GPS : nécessite au minimum 3 points, chacun sur 2 photos

Le nombre minimum de points placés sur les photos n'est pas atteint. Abandon.

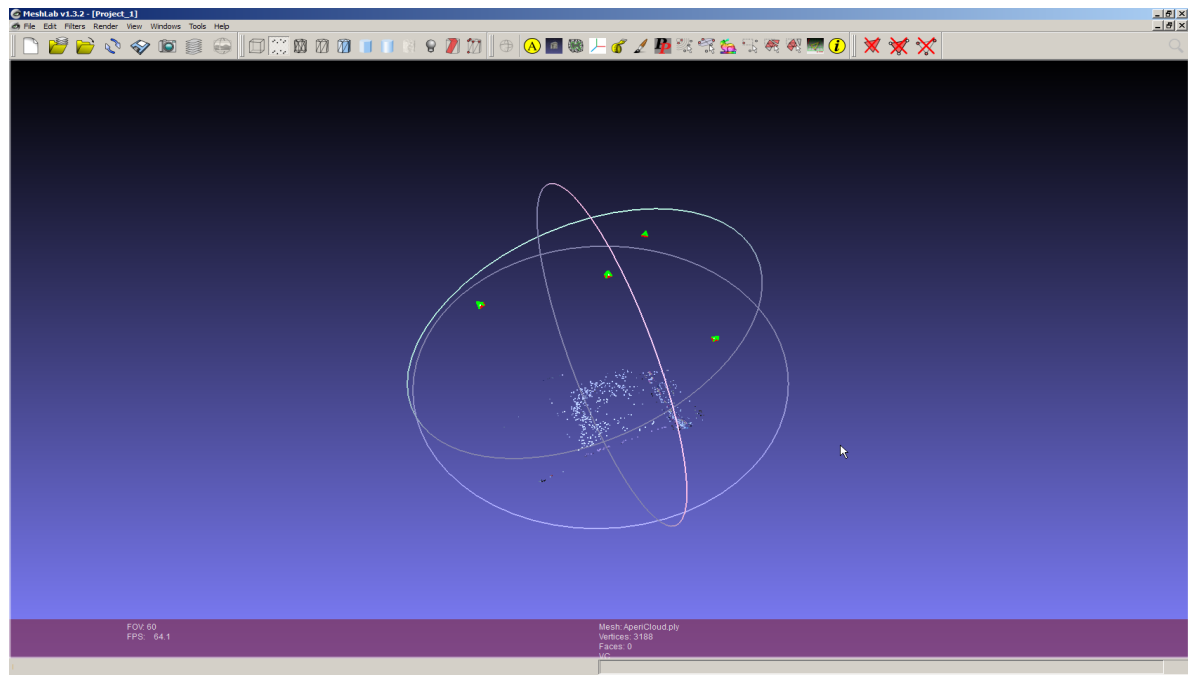
Le fichier Modele3D.ply précédent n'a pu être renommé. Il sera remplacé.

le 27/12/2016 à 18:12:5 : lancement de C:/MicMac64bits/bin\mm3d.exe C3DC Statue *.JPG Arbitrary Masq3D=AperiCloud_selectionInfo.xml Out=modele3D.ply

ATTENTION : cette procédure est longue : patience !

```
| | Residual = 1.3447
| | Worst, Res 1.77844 for 4.JPG, Perc 99.8102 for 4.JPG
| | Cond , Aver 2.2501 Max 5.94997 Prop>100 0
-- BEGIN BLOC      Bloc= 1, Out of 1[0,0][286,211]
-- BEGIN BLOC      Bloc= 1, Out of 1[0,0][286,211]
-- BEGIN BLOC      Bloc= 1, Out of 1[0,0][286,211]
-- BEGIN BLOC      Bloc= 1, Out of 1[0,0][286,211]
-- BEGIN BLOC      Bloc= 1, Out of 1[0,0][573,421]
-- BEGIN BLOC      Bloc= 1, Out of 1[0,0][573,421]
-- BEGIN BLOC      Bloc= 1, Out of 2[0,0][572,842]
-- BEGIN BLOC      Bloc= 2, Out of 2[572,0][1145,842]
-- BEGIN BLOC      Bloc= 1, Out of 2[0,0][572,842]
-- BEGIN BLOC      Bloc= 2, Out of 2[572,0][1145,842]
-- BEGIN BLOC      Bloc= 1, Out of 2[0,0][572,842]
-- BEGIN BLOC      Bloc= 2, Out of 2[572,0][1145,842]
-- BEGIN BLOC      Bloc= 1, Out of 2[0,0][572,842]
-- BEGIN BLOC      Bloc= 2, Out of 2[572,0][1145,842]
-- BEGIN BLOC      Bloc= 1, Out of 1[0,0][134,89]
-- BEGIN BLOC      Bloc= 1, Out of 1[0,0][134,89]
-- BEGIN BLOC      Bloc= 1, Out of 1[0,0][268,178]
-- BEGIN BLOC      Bloc= 1, Out of 1[0,0][268,178]
-- BEGIN BLOC      Bloc= 1, Out of 1[0,0][536,356]
-- BEGIN BLOC      Bloc= 1, Out of 1[0,0][536,356]
-- BEGIN BLOC      Bloc= 1, Out of 1[0,0][1072,712]
-- BEGIN BLOC      Bloc= 1, Out of 1[0,0][1072,712]
```

Lorsque le nuage de point non densifié est constitué il est affiché dans l'outil choisi pour l'affichage des .ply. Le nom de ce nuage est **AperiCloud.ply**.



L'état du chantier comporte les mentions indiquant quels nuages de points ont été générés :

Répertoire des photos :
c:\micmac interface graphique v 3.12\gravillons

4 photos sélectionnées :
1.JPG
2.JPG
3.JPG
4.JPG

Tapioca :
Mode : MulScale
Echelle 1 : 300
Echelle 2 : 1200

Tapas :
Mode : RadialBasic
Arrêt demandé après Tapas

Calibration incomplète :
La distance n'est pas mesurée par 2 points repérés sur 2 photos.

2 points GPS placés
pour 3 points GPS définis
Attention : chaque points doit être sur 2 photos au moins.

C3DC : Masque 3D

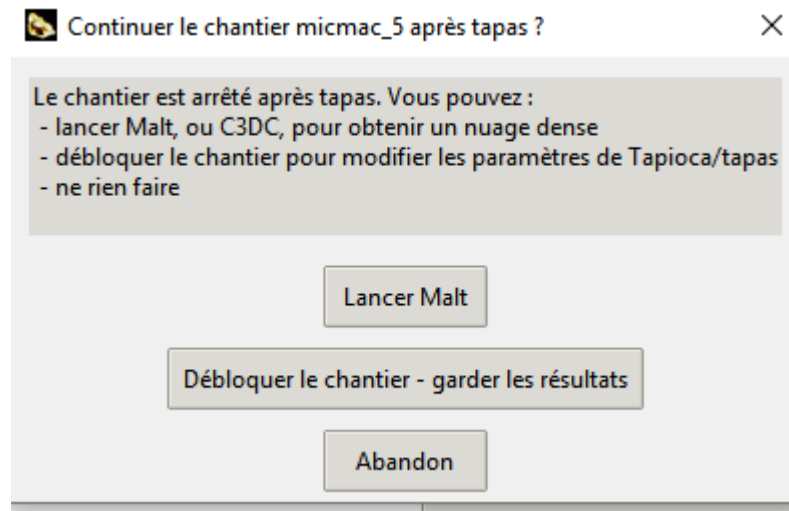
Chantier : micmac_3.

Chantier enregistré.
Chantier terminé.
Nuage de point non densifié généré après Tapas.
Nuage de point densifié généré après C3DC.

L'**arrêt après Tapas** permet de choisir les options de **Malt** ou de **C3DC** (image maîtresse, masque 2D ou 3D) et points **GPS**. Les options de **Tapioca** et **Tapas** ne sont plus accessibles :

Relancer ensuite le traitement par le même item : « lancer MicMac ».

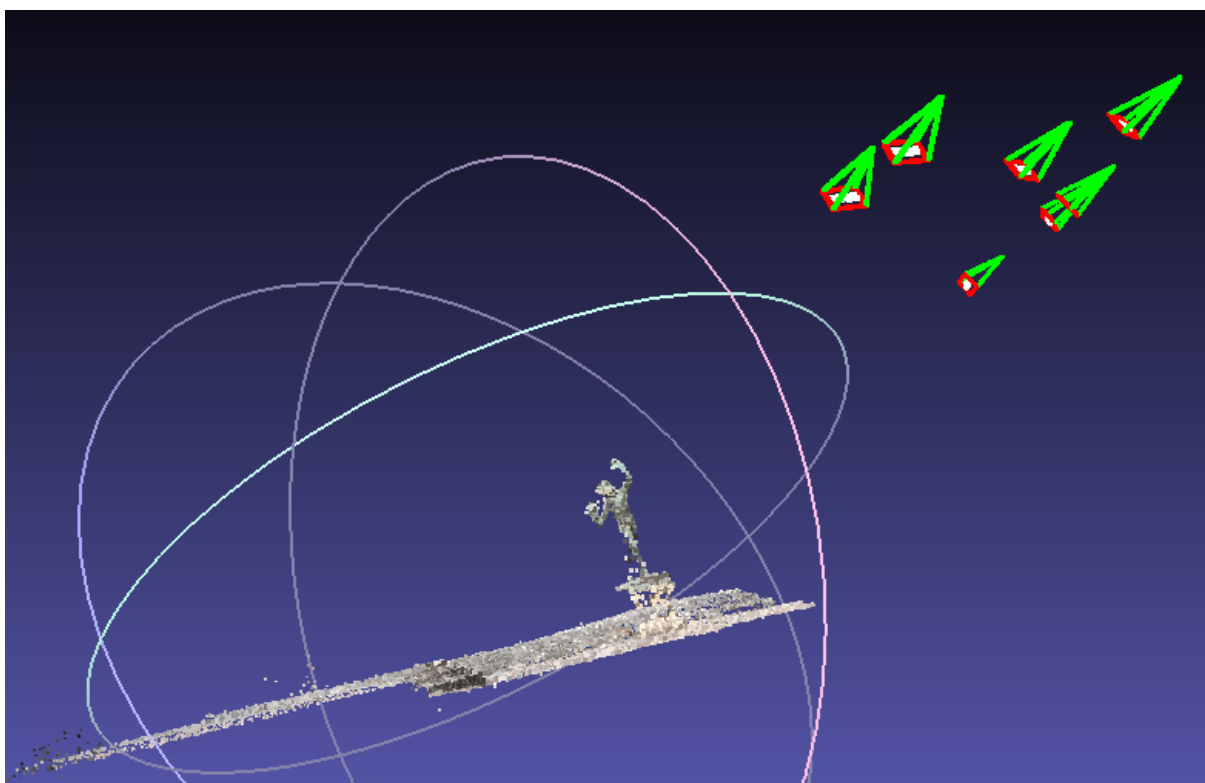
Le choix entre **Lancer Malt**, ou C3DC si cette option a été activée, et **débloquer le chantier** pour revenir modifier les options de Tapioca est proposé :



Il est possible, au vu des résultats obtenus, de **débloquer le chantier** pour relancer Tapioca et Tapas avec d'autres options.

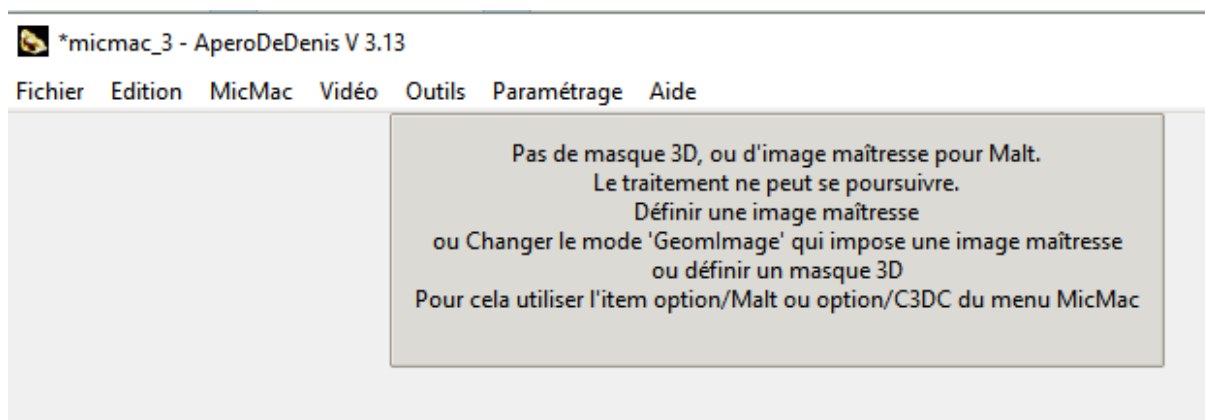
Lorsque le traitement est terminé l'état du chantier est affiché, avec le bilan du traitement : nuage de point généré, annoncé en dernière ligne ou erreur, annoncé en première ligne. Les traces sont consultables.

Exemple de nuage de points non densifié avec la position des prises de vue :



Le modèle est ici le faune de Pompéi.

Si un souci se présente pour l'exécution de Malt la fenêtre suivante indique la nature de l'erreur, par exemple : « Pas de masque.3D, ou d'image maîtresse pour Malt. » :



En examinant l'état du chantier on constate dans ce cas que le mode de Malt est « GeomImage », mode qui nécessite une image maîtresse.

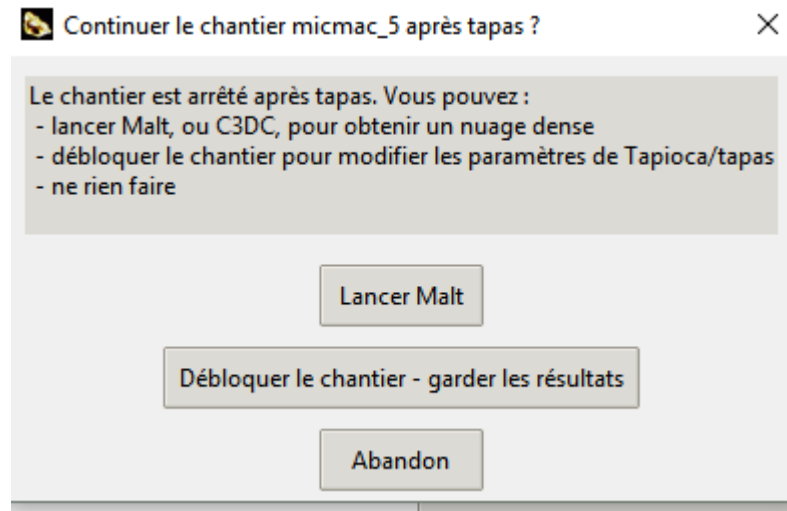
Il convient de désigner une image maîtresse ou un masque 3D. Puis de « **Lancer MicMac** ».

IV. Relancer MicMac après Tapas

Si l'arrêt a été demandé après Tapas il faut relancer MicMac après avoir consulté les résultats, le nuage 3D non densifié, et modifié les options pour malt ou C3DC.

Le même item « **lancer MicMac** » permet de le relancer.

Une boîte de dialogue s'ouvre alors :



Le bouton « **Lancer Malt** » lance Malt¹⁵.

Le bouton « **Débloquer le chantier - garder les résultats** » supprime les calculs intermédiaires, conserve les résultats (nuage 3D, traces, options). Après déblocage toutes les options sont modifiables et MicMac peut être relancé depuis Tapioca.

La croix de fermeture de la fenêtre ou **Abandon** ne modifie rien.

Après déblocage le chantier devient « **modifiable** », ce qui est indiqué sur l'avant-dernière ligne informant de l'état du chantier :



¹⁵ Le bouton porte la mention « Lancer C3DC » si c'est le cas.

« **Lancer Malt** » : lorsque le chantier est terminé avec succès, la fenêtre fait apparaître l'état du chantier avec la mention en bas de fenêtre ;

« Chantier terminé »

« Nuage de points densifié généré après Malt ou C3DC ».

Répertoire des photos :
c:\micmac interface graphique v 3.12\gravillons

4 photos sélectionnées :
1.JPG
2.JPG
3.JPG
4.JPG

Tapioca :
Mode : MulScale
Echelle 1 : 300
Echelle 2 : 1200

Tapas :
Mode : RadialBasic
Arrêt demandé après Tapas
Pas de points GPS.

Malt :
Mode : GeomImage
Image maîtresse : 1.JPG
1 masque
2 fois 4 photos utiles autour de la maîtresse

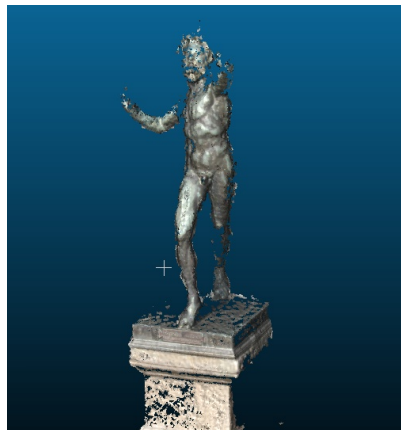
arrêt au zoom : 4

Chantier : micmac_8.

Chantier enregistré.
Chantier terminé.
Nuage de point non densifié généré après Tapas.
Nuage de point densifié généré après Malt.

Le nuage de points densifié s'ouvre avec l'outil choisi. Le nom de ce nuage est **modele3D.ply**.

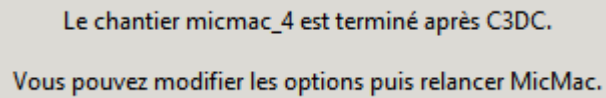
Les nuages de points des niveaux de zoom intermédiaires sont générés et consultables par la commande « **Edition/ Lister Visualiser les images 3D** » :



V. Relancer MicMac sur un chantier terminé.

Lorsque le chantier est terminé il n'est plus possible directement de modifier les options ou le choix des photos.

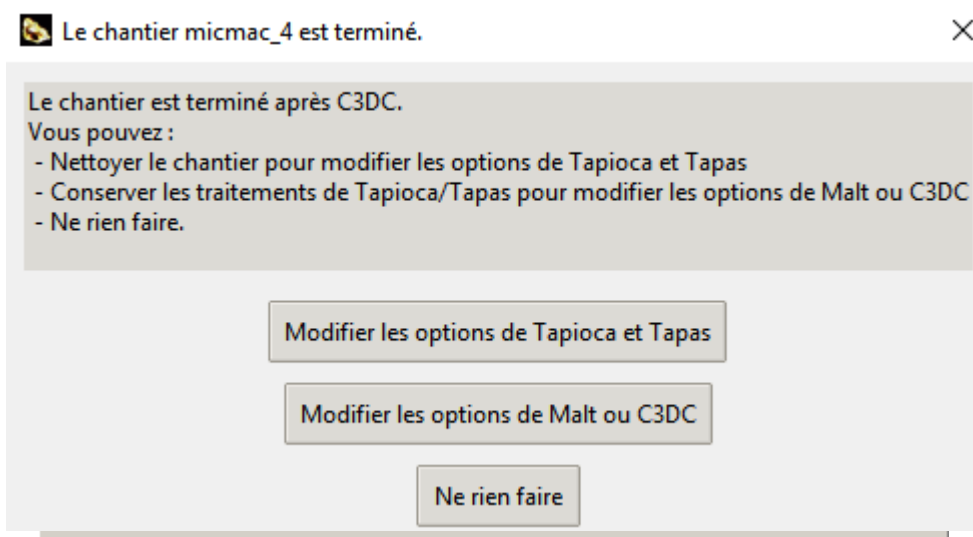
« **Lancer MicMac** » affiche le message suivant :



Le chantier micmac_4 est terminé après C3DC.
Vous pouvez modifier les options puis relancer MicMac.

Le déblocage est possible par la commande « Options ».

L'item « **Options** » affiche le dialogue suivant :



« **Modifier les options de tapioca et tapas** » rend toutes les options du chantier modifiables et conserve les nuages de points et les traces. L'exécution suivante de « **lancer MicMac** » lancera Tapioca/Tapas.

« **Modifier les options de Malt ou C3DC** » conserve les résultats de Tapas/Tapioca qui servent de données en entrée de Tapas. Les nuages de points de Malt/C3DC sont aussi conservés. Les options de Malt, C3DC et GPS deviennent modifiables. De nouveaux nuages de points 3D peuvent être générés puis fusionnés avec les premiers résultats.

Un seul nuage de points non densifié est conservé : relancer Tapioca supprime le premier nuage de point non densifié.

Tous les nuages de points « **modele3D.ply** » sont conservés : relancer Malt renomme le précédent nuage de point densifié en **modele3D_xx.ply**.

F. Les + de l'interface

1. Les plus

L'interface offre les facilités suivantes :

La notion de **chantier** : un chantier regroupe, au sein d'une arborescence, toutes les photos, les options, les résultats des traitements sur un lot d'image. La liste des chantiers est tenue à jour et permet de revenir consulter ou modifier chaque chantier. La modification du nom et de l'emplacement des chantiers est possible. Le menu édition donne accès à toutes les informations détaillées. Le chantier peut être exporté vers un autre ordinateur ou un autre OS.

La possibilité de visualiser et de modifier les options par choix dans un menu.

La saisie interactive des points et des masques.

La création automatique des fichiers XML nécessaires.

Le menu « **outils** » propose :

- l'analyse des exif (nom de l'appareil, focales),
- la mise à jour interactive de DicoCamera.xml, de l'exif des photos
- une évaluation de la qualité des photos
- le choix des meilleures photos pour créer un nouveau chantier

L'item « **Afficher l'état du chantier** » du menu **édition** affiche l'écran suivant avec l'essentiel des informations sur le chantier : les photos, les options de Tapioca, Tapas, la présence de la calibration et des points GPS, du masque 2D ou 3D, le nom du répertoire du chantier, les nuages de points obtenus, les résultats des contrôles sur la calibration et les points GPS, les erreurs éventuelles d'exécution.

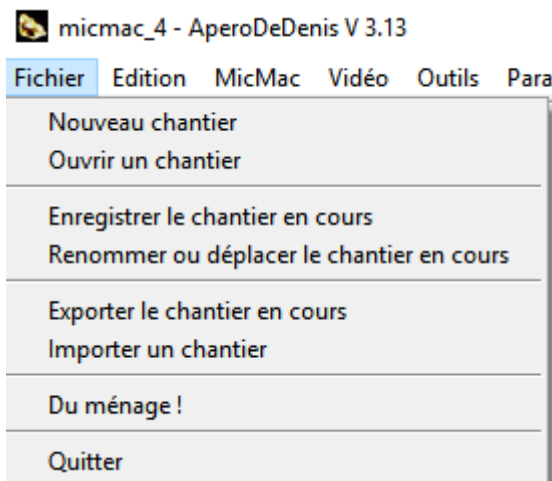
La trace synthétique propose une version allégée, comportant les éléments essentiels de la trace MicMac. La trace complète est consultable.

La consultation des options par menu et boîte de dialogue.

Des menus qui proposent l'essentiel des fonctions utiles.

Une ergonomie adaptée pour la saisie des points GPS.

2. Le menu Fichier

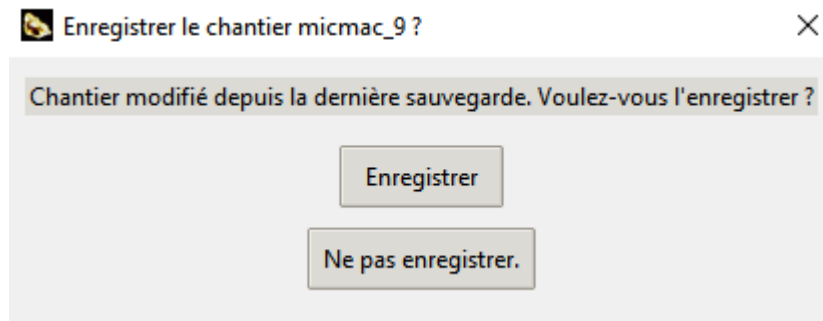


Le menu Fichier propose :

I. *Nouveau chantier*

- d'initialiser un **nouveau chantier**. Un nouveau chantier est créé avec les options par défaut du système ou définies par l'utilisateur (voir menu Outil/Modifier les options par défaut)

Si le chantier en cours n'a pas été enregistré une boîte de dialogue demande s'il faut le sauvegarder¹⁶ :



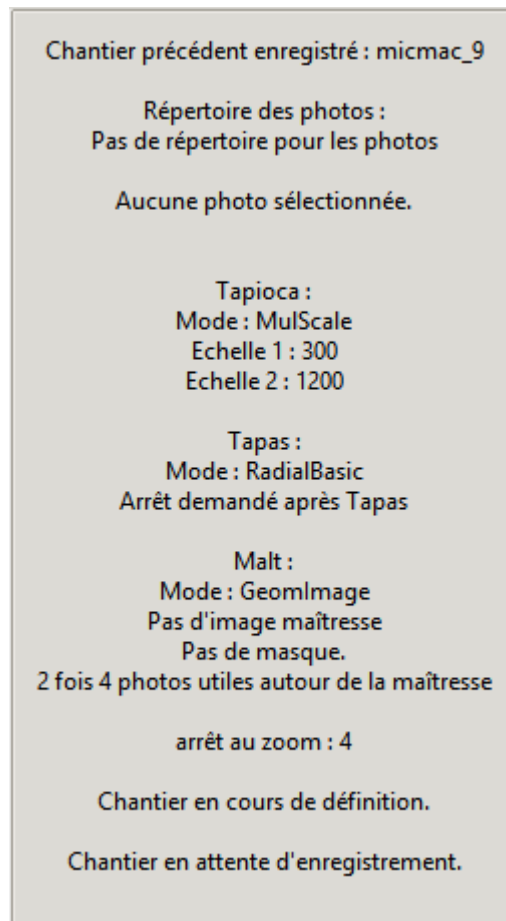
L'état du nouveau chantier est alors affiché avec ses options par défaut.

Si le chantier précédent a été enregistré un message le précise.

Le nouveau chantier n'a pas de nom. Le nom sera donné lorsque les photos seront choisies, alors un répertoire portant ce nom est créé sous le répertoire des photos et une copie des photos est effectuée.

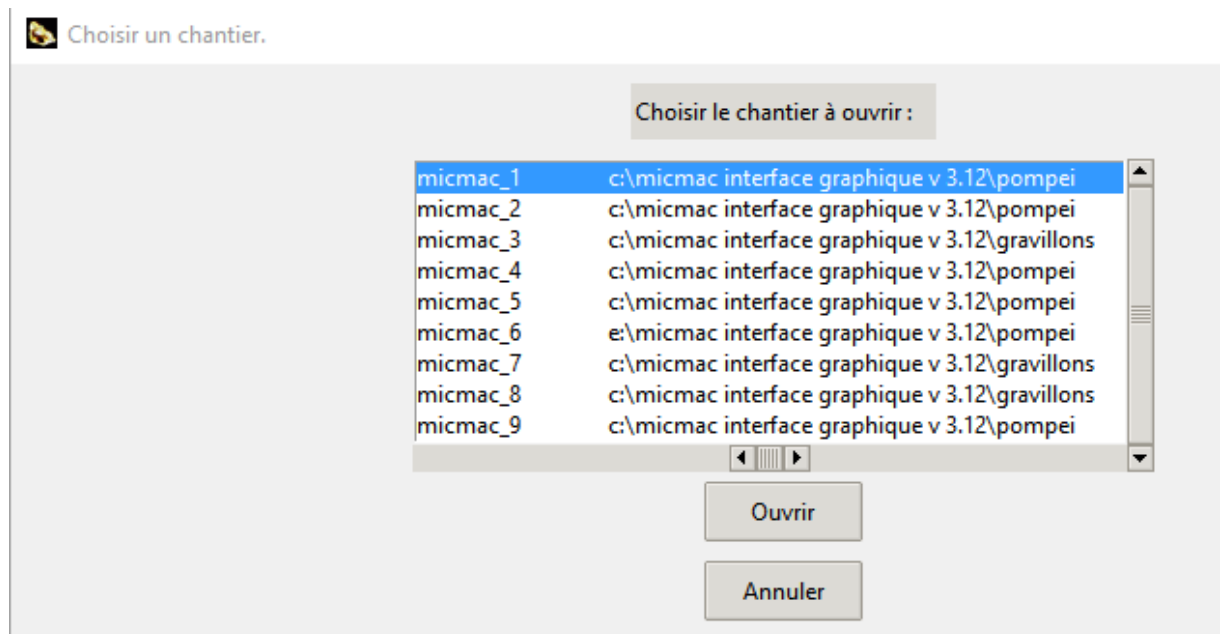
Le nom ainsi que le chemin du répertoire peuvent être changés.

¹⁶ Ne pas enregistrer entraîne la perte des dernières modifications des options.
Interface Graphique pour MicMac



Affichage lors de la création d'un nouveau chantier : options par défaut, pas d'infos spécifiques au chantier

II. ouvrir un chantier déjà enregistré :



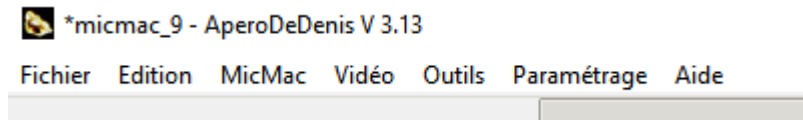
La boîte de dialogue propose le choix entre les chantiers créés.

Si le chantier en cours n'est pas enregistré une boîte de dialogue propose l'enregistrement :

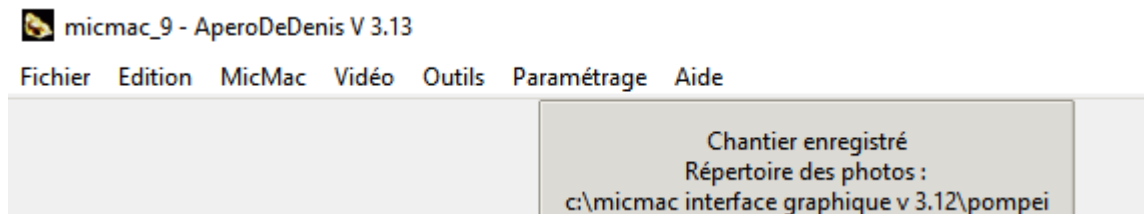
En choisissant « **Ne pas enregistrer** » vous pouvez annuler les modifications apportées au chantier en cours et l'ouvrir dans son état antérieur.

Si certains chantiers sont incorrects, par exemple parce que le répertoire n'existe plus, ils ne sont pas proposés dans cette boîte de dialogue. Par contre ils le sont dans la boîte de dialogue « **du ménage !** »

enregistrer le chantier en cours après une modification d'option, sachant que l'exécution de MicMac provoque l'enregistrement. Un chantier non enregistré est repéré par une * au début de son nom dans la barre de titre :

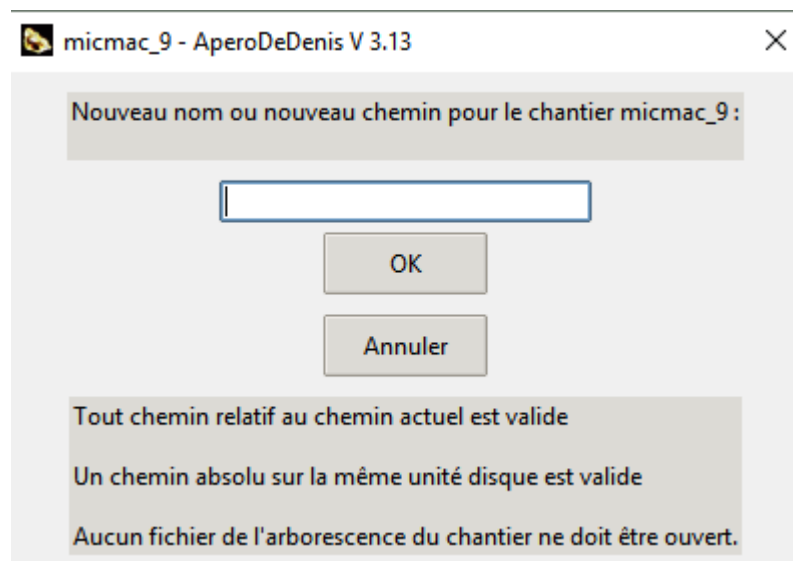


Après enregistrement l'* disparaît et l'état du chantier s'affiche avec la précision « chantier enregistré » :



Tant que le chantier n'est pas enregistré vous pouvez annuler les dernières options saisies : soit en créant un nouveau chantier, soit en ouvrant un chantier existant. La fermeture d'AperodeDenis conserve le chantier en cours dans son état enregistré ou non enregistré. Le chantier sera ouvert à l'identique lors du prochain lancement d'AperodeDenis.

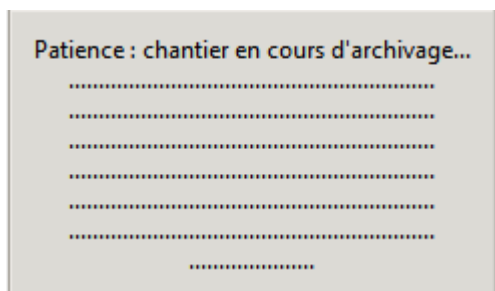
III. *renommer un chantier*



Tout chemin absolu sur le même disque ou relatif à l'emplacement actuel est valide : l'arborescence entière du chantier sera renommée.

IV. *exporter le chantier en cours*

Cette fonction crée un fichier d'extension exp (il s'agit d'un zip) qui embarque tout le chantier. Un message affiche la progression de l'export :



Puis le nom et la taille du fichier créé est affiché :

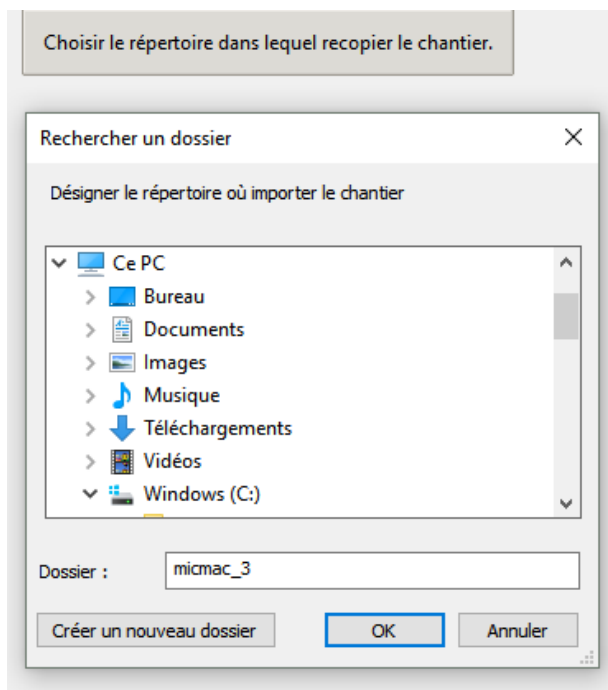


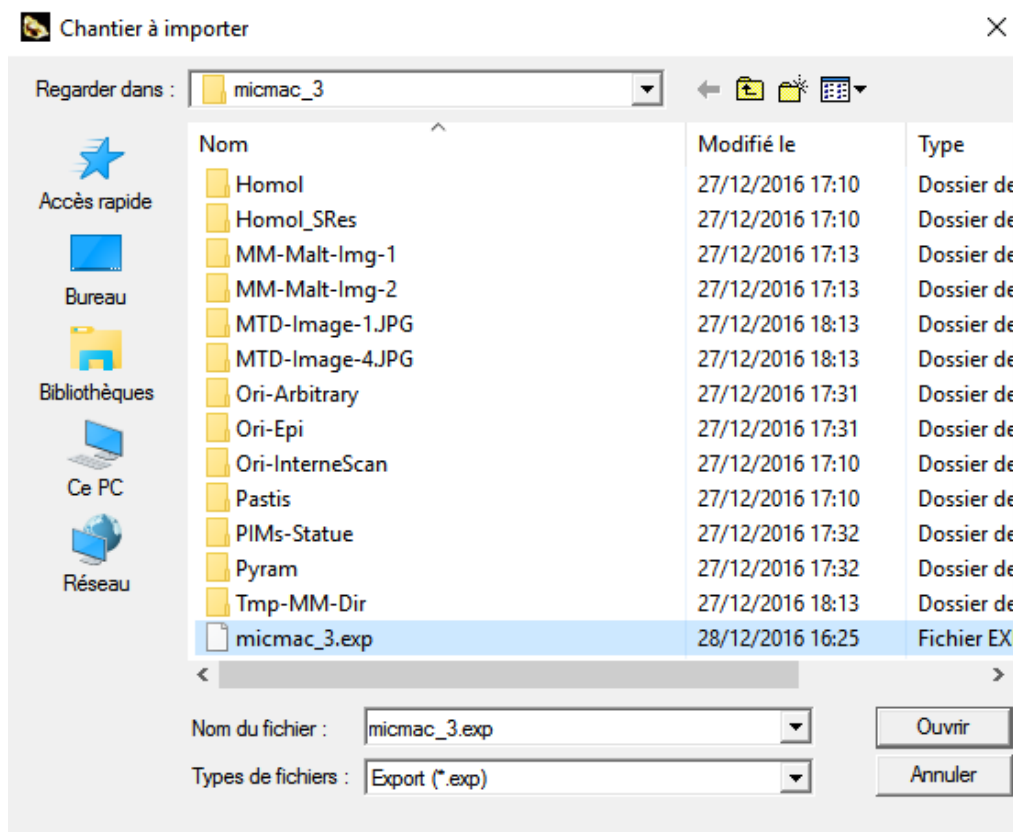
V. *importer un chantier*

- exporté. L'importation peut se faire sur un autre ordinateur et sous un autre système d'exploitation. Le chantier peut ainsi passer de Windows à Ubuntu par exemple.

L'importation se fait en 2 boîtes de dialogue :

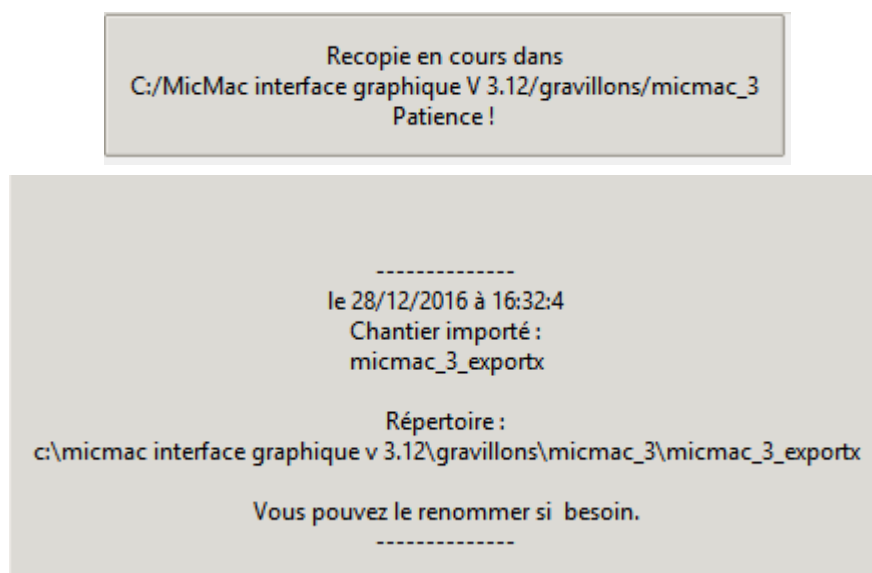
Première étape : Désigner le fichier exp à importer.





Deuxième étape : indiquer le répertoire dans lequel sera créé le chantier.

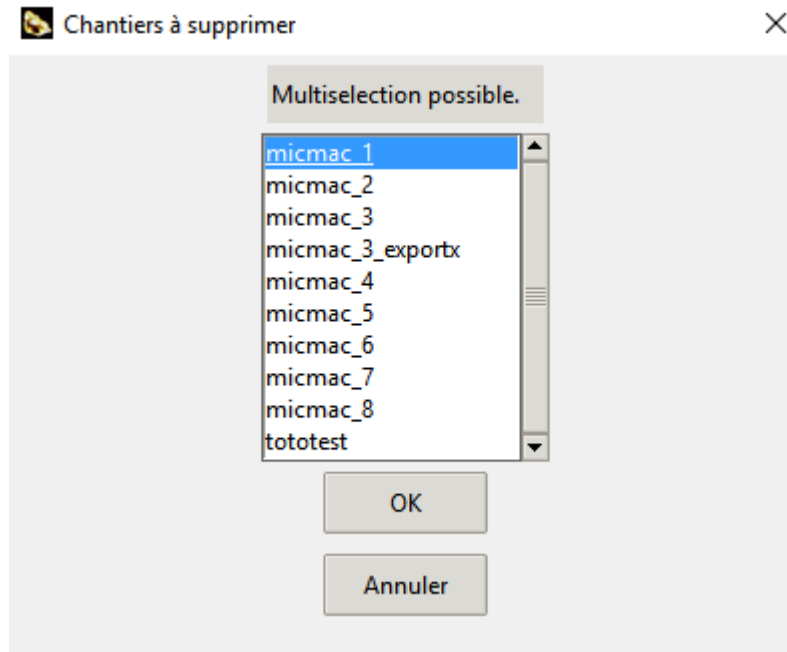
L'importation crée un répertoire sous le répertoire choisi, puis décompresse le fichier zip, effectue les éventuels changements nécessaires si le système d'exploitation est modifié, renomme le chantier en ajoutant exportx au nom initial puis l'ajoute dans la liste des chantiers d'AperoDeDenis.



Le chantier importé est ensuite accessible comme s'il avait été créé sur place.

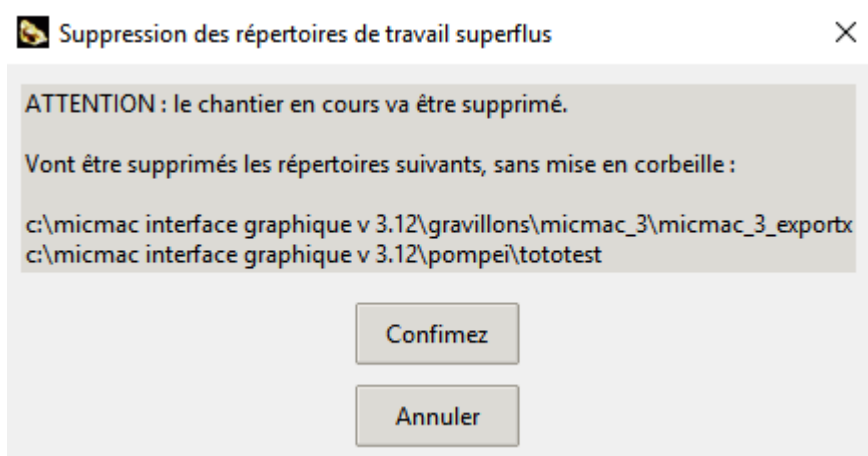
VI. du ménage !

permet de supprimer les chantiers devenus inutiles.



Vous pouvez choisir un ou plusieurs chantiers.

Une confirmation est alors demandée :



Les noms complets des répertoires qui vont être supprimés sans mise à la corbeille sont indiqués. Si le chantier en cours en fait partie le message le précise.

Après confirmation un compte-rendu est affiché :

Certains chantiers peuvent ne pas être supprimés à cause, par exemple, de fichiers ouverts et bloqués par un autre programme.

Le ménage annulé affiche un écran « nettoyé » sans aucune information.

Le précédent chantier tototest est en cours de suppression.
Compte rendu de la suppression :

Repertoires supprimés :

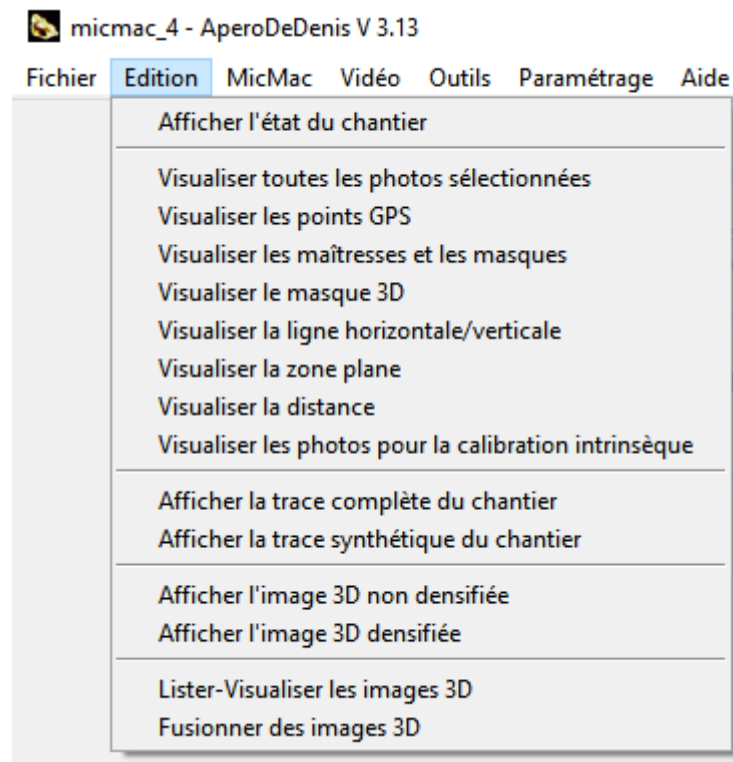
c:\micmac interface graphique v 3.12\gravillons\micmac_3\micmac_3_exportx
c:\micmac interface graphique v 3.12\pompei\tototest

Tous les chantiers demandés sont supprimés.

VII. Quitter

Ferme l'application. La prochaine ouverture chargera le chantier en cours dans son état actuel, même s'il n'a pas été enregistré.

3. Le menu Edition



Permet d'accéder à presque tous les éléments du chantier :

- afficher une vue synthétique de l'état du chantier
- Visualiser toutes les photographies
- Visualiser les points GPS
- Visualiser a photo maîtresse et le masque 2D
- Visualiser le masque 3D
- Visualiser les options de calibration :
 - axe horizontal ou vertical
 - plan horizontal ou vertical
 - les 2 points déterminant la métrique
- Afficher les traces, complètes et synthétiques des exécutions,
- Visualiser les images 3D aux différents niveaux de densification
- Afficher les modèles 3D non densifiés et densifiés résultats du traitement
- Fusionner deux ou plusieurs images 3D et les visualiser

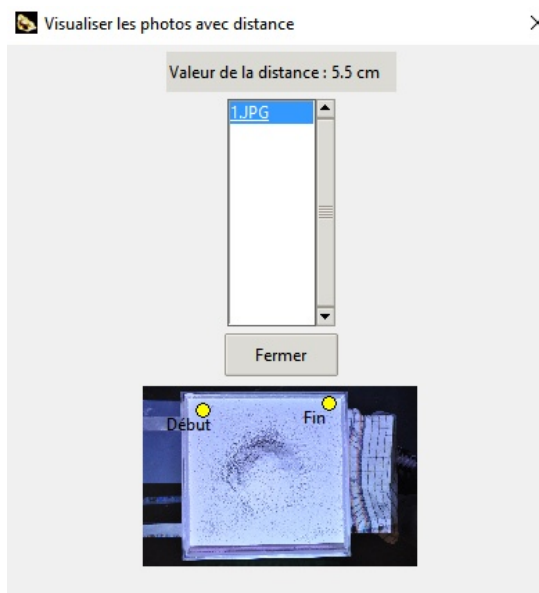
I. *Afficher l'état du chantier*

Les options principales du chantier et les traitements déjà effectués sont affichés par l'item « **Afficher l'état du chantier** ».

II. visualiser les photos, les options de calibration, GPS



Visualiser toutes les photos sélectionnées

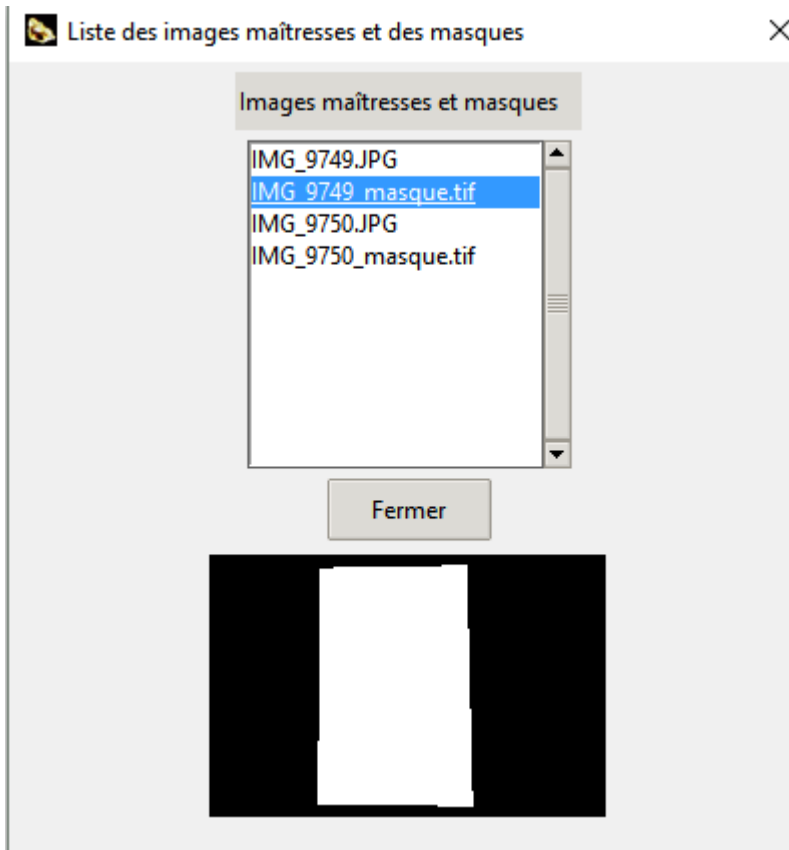
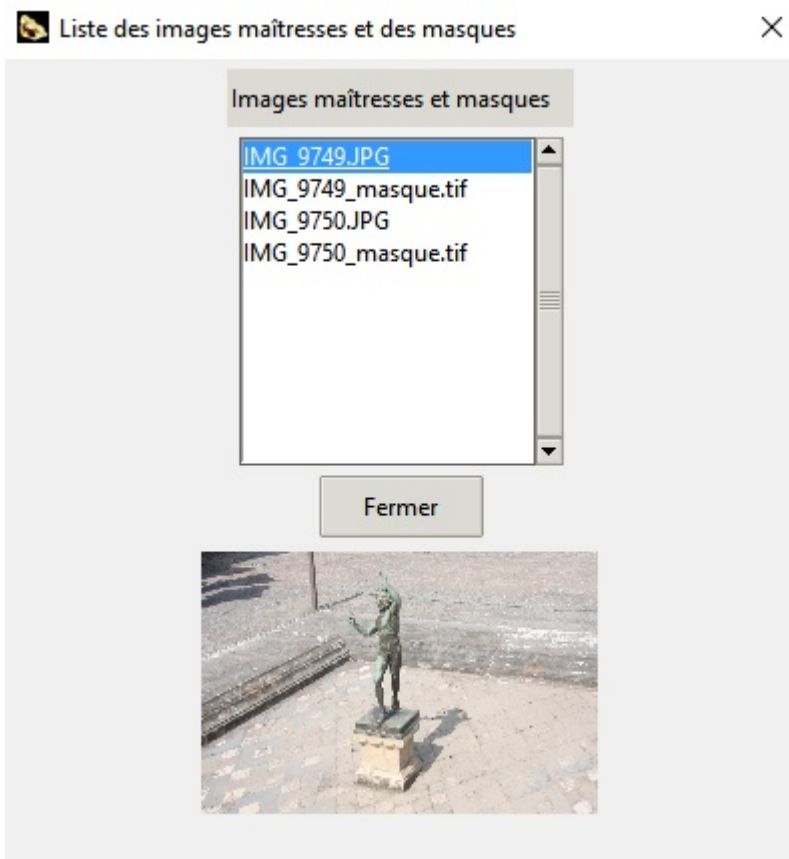


Visualiser la distance utilisée pour la calibration

Les autres options de calibration et les points GPS se visualisent de façon similaire.

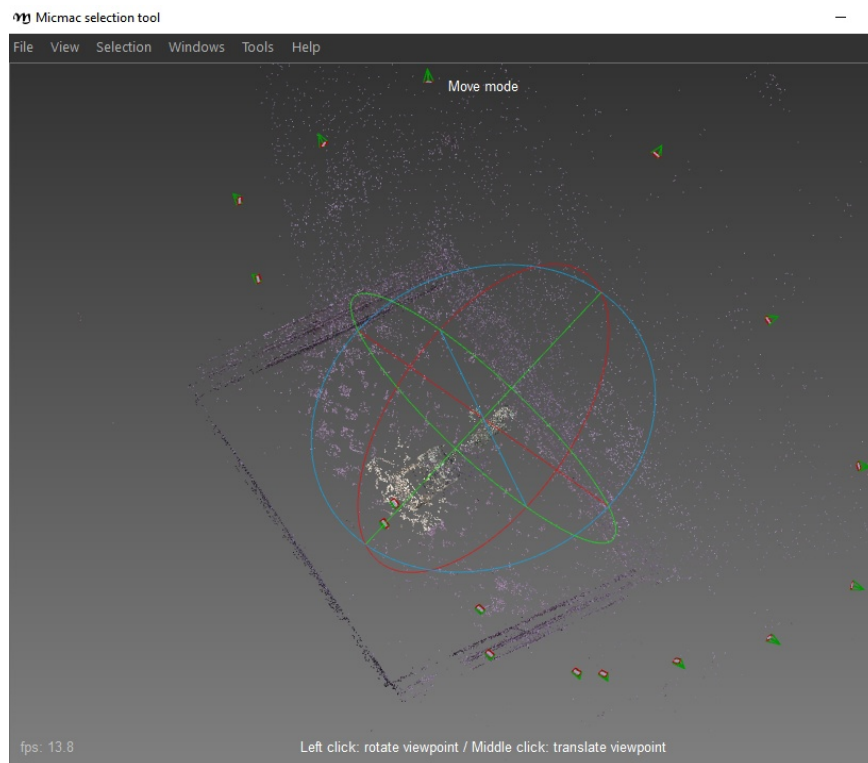
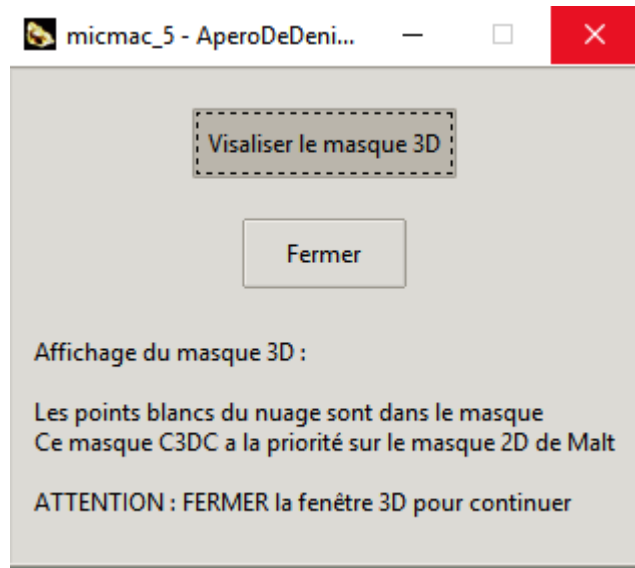
III. Visualiser les maîtresses et les masques 2D

Le masque 2D se visualise en 2 parties : la photo puis le masque.



IV. Visualiser le masque 3D

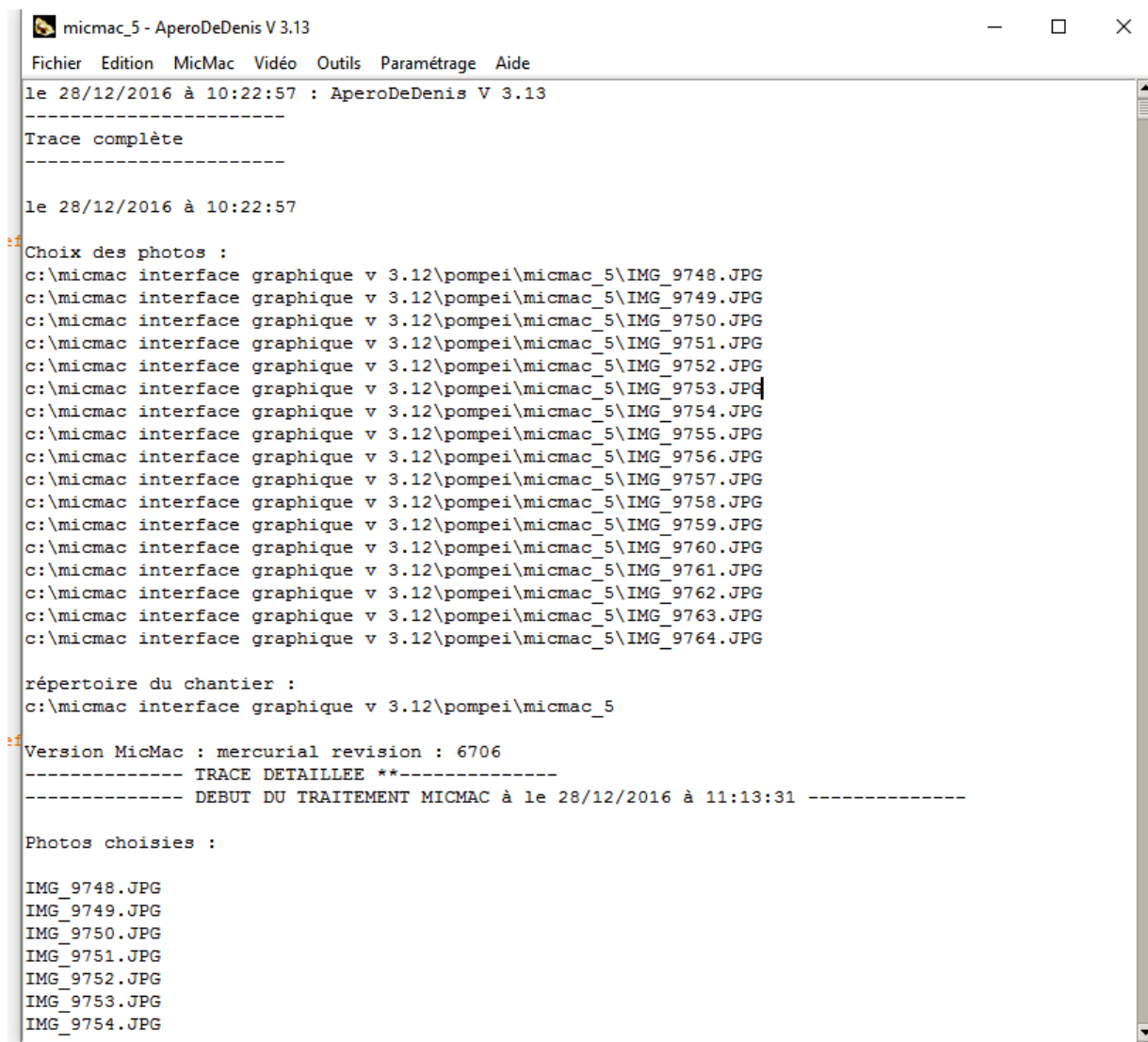
Un message précise comment en faire la lecture. Il faut fermer le masque pour poursuivre le travail sur l'interface :



Le masque 3D

V. Visualiser les traces

Les traces synthétiques et complète sont consultables dans l'interface.



```
micmac_5 - AperDeDenis V 3.13
Fichier Edition MicMac Vidéo Outils Paramétrage Aide
le 28/12/2016 à 10:22:57 : AperDeDenis V 3.13
-----
Trace complète
-----
le 28/12/2016 à 10:22:57
Choix des photos :
c:\micmac interface graphique v 3.12\pompei\micmac_5\IMG_9748.JPG
c:\micmac interface graphique v 3.12\pompei\micmac_5\IMG_9749.JPG
c:\micmac interface graphique v 3.12\pompei\micmac_5\IMG_9750.JPG
c:\micmac interface graphique v 3.12\pompei\micmac_5\IMG_9751.JPG
c:\micmac interface graphique v 3.12\pompei\micmac_5\IMG_9752.JPG
c:\micmac interface graphique v 3.12\pompei\micmac_5\IMG_9753.JPG
c:\micmac interface graphique v 3.12\pompei\micmac_5\IMG_9754.JPG
c:\micmac interface graphique v 3.12\pompei\micmac_5\IMG_9755.JPG
c:\micmac interface graphique v 3.12\pompei\micmac_5\IMG_9756.JPG
c:\micmac interface graphique v 3.12\pompei\micmac_5\IMG_9757.JPG
c:\micmac interface graphique v 3.12\pompei\micmac_5\IMG_9758.JPG
c:\micmac interface graphique v 3.12\pompei\micmac_5\IMG_9759.JPG
c:\micmac interface graphique v 3.12\pompei\micmac_5\IMG_9760.JPG
c:\micmac interface graphique v 3.12\pompei\micmac_5\IMG_9761.JPG
c:\micmac interface graphique v 3.12\pompei\micmac_5\IMG_9762.JPG
c:\micmac interface graphique v 3.12\pompei\micmac_5\IMG_9763.JPG
c:\micmac interface graphique v 3.12\pompei\micmac_5\IMG_9764.JPG

répertoire du chantier :
c:\micmac interface graphique v 3.12\pompei\micmac_5

Version MicMac : mercurial revision : 6706
----- TRACE DETAILLEE **-----
----- DEBUT DU TRAITEMENT MICMAC à le 28/12/2016 à 11:13:31 -----

Photos choisies :
IMG_9748.JPG
IMG_9749.JPG
IMG_9750.JPG
IMG_9751.JPG
IMG_9752.JPG
IMG_9753.JPG
IMG_9754.JPG
```

Affichage de la trace complète

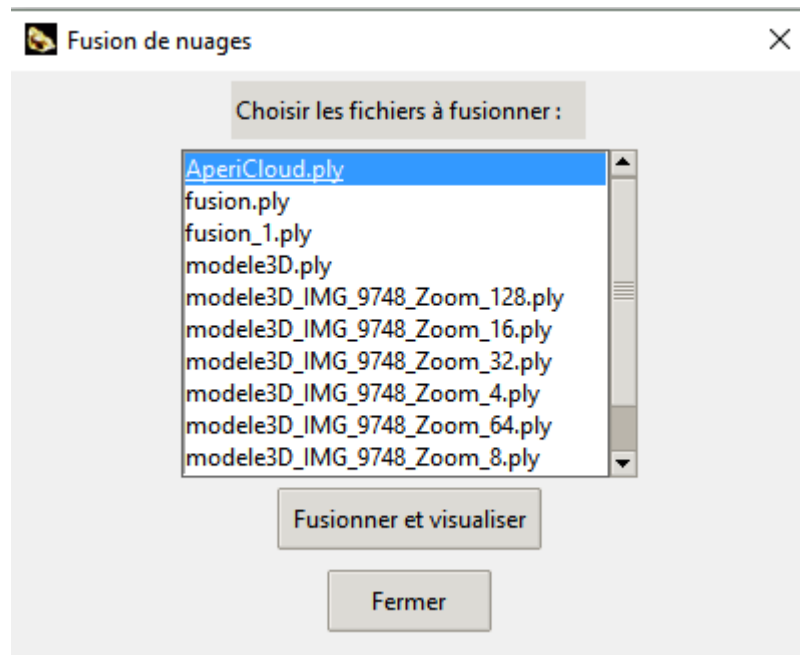
Un ascenseur permet de se déplacer, les touches de déplacement sont actives dans la fenêtre, il n'y a pas de fonction de recherche de chaîne de caractère dans la trace. Les traces se trouvent dans les fichiers texte Trace_MicMac_Complete.txt et Trace_MicMac_Synthese.txt.

VI. Consulter les images 3D

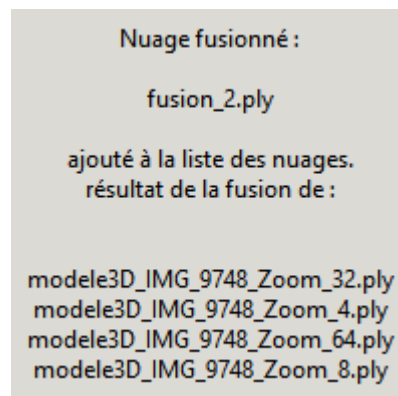
Trois items permettent de consulter la dernière image 3D densifiée, l'image 3D non densifiée et toutes les autres images 3D produites par Malt lors de la densification pyramidale progressive.

Une seule image 3D non densifiée est conservée. Toutes les images densifiées sont conservées si malt a été exécuté plusieurs fois.

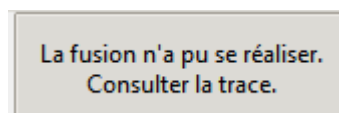
VII. Fusionner des images 3D.



Chaque fusion crée un nouveau nuage de point dont le nom est affiché dans le message final et conservé dans la trace :



En cas d'échec de la fusion un message indique de consulter la trace. Une cause d'échec provient de la fusion de nuages issus de Malt et de C3DC dont la structure est différente (xyz et xyzrgb). Dans ce cas se servir de l'outil d'affichage des ply.



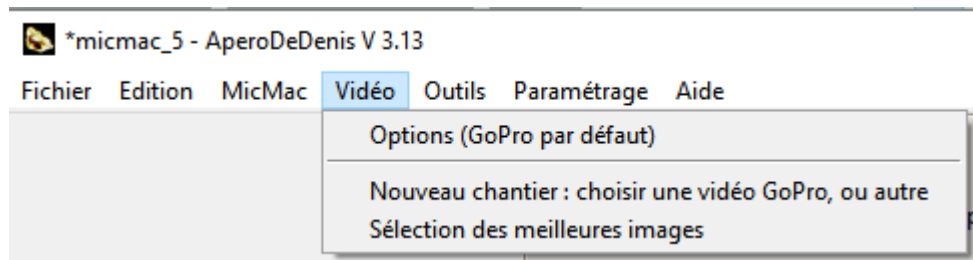
4. Le menu Vidéo

Ce menu permet de lire une vidéo au format MP4 ou MOV (ou autre).

La vidéo sera décompacté en images individuelles utilisable par MicMac¹⁷.

Les options sont utiles pour informer les exif des fichiers créés¹⁸.

La sélection des meilleures images¹⁹ permet de ne retenir que les meilleures images obtenus durant chaque seconde de vidéo.



I. Options

Les informations de marque, modèle, et focales²⁰ sont utiles pour mettre à jour l'exif des photos extraites.

Le nombre d'image à conserver par seconde sert pour la sélection des meilleures images : il permet de limiter le flot de photos. Ici seules 3 photos seront conservées sur les 25 images par secondes du film (vitesse standard). Les photos conservées seront les « 3 meilleures » chaque seconde.

The image shows a screenshot of the 'Options' dialog box in MicMac. It contains several input fields for camera information: 'Marque de l'appareil :' with 'GoPro', 'Nom de la camera :' with 'GoPro Hero3 HD3', 'Focale en mm:' with '2.98', and 'Focale équivalente 35mm :' with '16.53'. Below these, separated by a dashed line, is the field 'Nombre d'images à conserver par seconde :' with the value '3'. At the bottom are two buttons: 'Valider' and 'Annuler'.

¹⁷ L'outil utilisé est ffmpeg. Il doit avoir été associé (voir paramétrage).

¹⁸ L'outil utilisé est exiftool.

¹⁹ L'outil utilisé est le module DIV de MicMac.

²⁰ Les focales sont à rechercher sur le site du fabricant, c'est important et pas toujours facile.

Ci-dessus les options par défaut pour la vidéo. Il s'agit de la caméra Gopro Hero3.

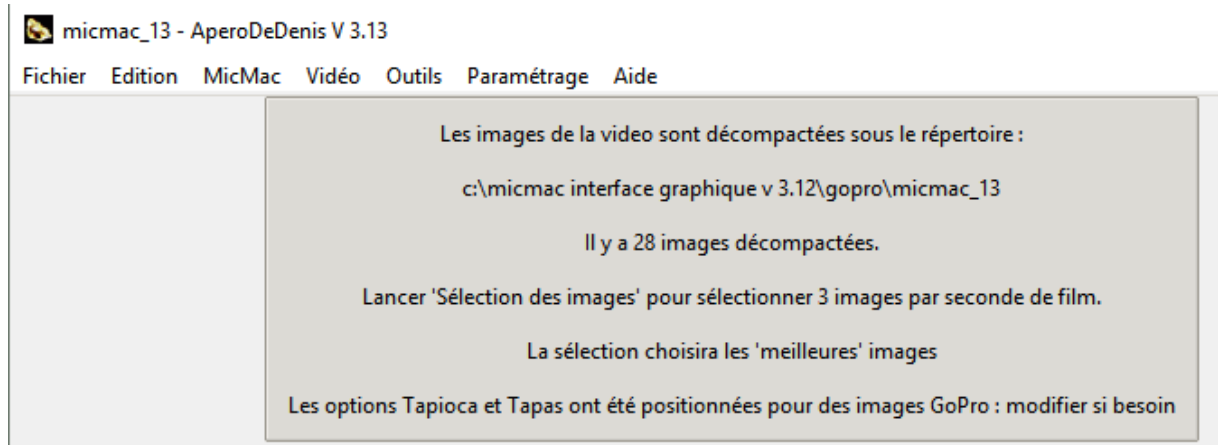
Une difficulté consiste à trouver la focale et la focale équivalente 35 mm effectivement utilisée pour la vidéo par l'appareil : en effet cette focale est parfois différente de la focale utilisée pour prendre des photos.

Le nombre d'image par seconde est de l'ordre de 24 ou 25. Il convient de n'en conserver que très peu, sous peine de chantier obèse.

II. Nouveau Chantier : choisir une vidéo GoPro ou autre

L'item « **Nouveau Chantier : choisir une vidéo GoPro ou autre** » crée un nouveau chantier, positionne les options qui vont bien pour une vidéo GoPro et y mets les photos extraites de la vidéo.

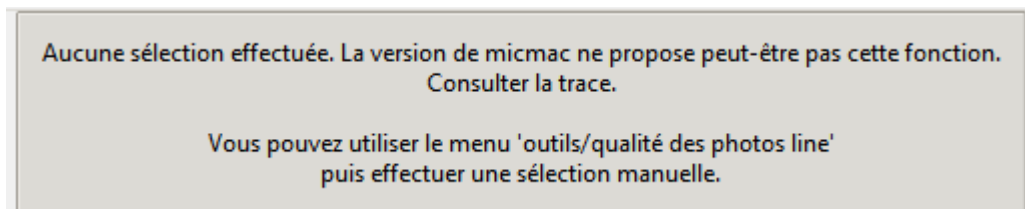
Après le choix d'une vidéo le message suivant s'affiche :



Si le programme ffmpeg n'est pas associé un message s'affiche.

III. sélection des meilleures images

Attention : la fonction de sélection des meilleures images est nouvelle dans MicMac (fin 2015) elle n'est pas stabilisée et ne fonctionne que sur certaines versions. Si vous obtenez le message suivant alors la fonction est inopérante :

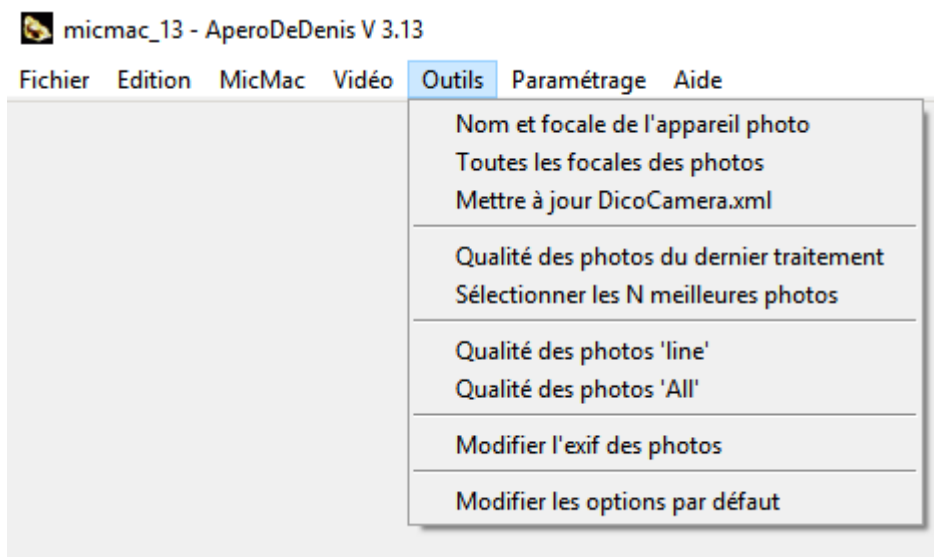


Dans ce cas vous pouvez créer un nouveau chantier par sélection automatique des meilleures photos dans le menu outils, ou par sélection manuelle de quelques photos parmi toutes les photos du chantier vidéo qui vient d'être créé

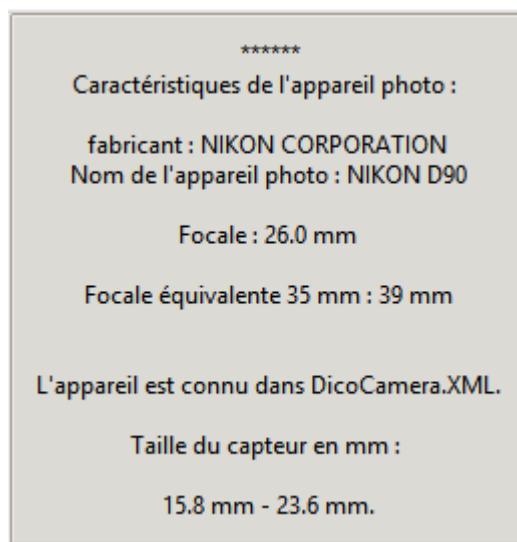
5. Le menu Outils

Propose :

- de visualiser le modèle d'appareil photo, la focale
- de visualiser les focales de toutes les photos
- d'ajouter la taille du capteur dans DicoCamera.xml
- de tester la qualité des photos à partir des calculs effectués lors du dernier traitement, ou directement avec l'option Line, ou All.
- De sélectionner les meilleures photos pour un nouveau chantier
- d'informer l'exif des photos
- de remplacer les options par défaut par les options du chantier en cours



I. Nom et focale de l'appareil photo :



II. Toutes les focales des photos

et les focales équivalentes 35 mm

	\1.JPG	
Focal Length		: 26.0 mm
	\2.JPG	
Focal Length		: 26.0 mm
	\3.JPG	
Focal Length		: 26.0 mm
	\4.JPG	
Focal Length		: 26.0 mm
4 image files read		
	\1.JPG	
Focal Length In 35mm Format		: 39 mm
	\2.JPG	
Focal Length In 35mm Format		: 39 mm
	\3.JPG	
Focal Length In 35mm Format		: 39 mm
	\4.JPG	
Focal Length In 35mm Format		: 39 mm
4 image files read		

Cette fonction permet de repérer rapidement la ou les photos ayant une focale atypique.

III. Mettre à jour DicoCamera.xml

Le fichier DicoCamera.xml contient la taille du capteur pour l'appareil :

NIKON D90

taille = 15.8 mm - 23.6 mm

Modification non prévue dans cette version de l'outil AperoDeDenis

Si DicoCamera.xml connaît l'appareil photo il affiche la taille du capteur.

Le fichier DicoCamera.xml répertorie les taille des capteurs des appareils photos. La taille du capteur permet, en relation avec la focale, de fixer les caractéristiques géométriques des rayons lumineux qui convergent vers les points homologues des photos. Si la focale équivalente 35 mm est inconnue alors la taille du capteur est nécessaire.

Si l'appareil photo est inconnu dans DicoCamera :

Pour l'appareil Canon EOS 40D

Indiquer les dimensions du capteur, en mm.
par exemple :

5.7 7.6

Le site :
<http://www.dpreview.com/products>
fournit les dimensions de tous les appareils photos.

L'application propose de saisir la taille du capteur. Celle-ci se trouve sur le site du constructeur ou sur le site indiqué dans la boîte de dialogue. (dpreview.com)

IV. Qualité des photos du dernier traitement :

Classement des photos par nombre de points homologues :

dernier traitement : MulScale

Photo	score	nb photos en correspondance
IMG_9749.JPG	929	8
IMG_9752.JPG	731	10
IMG_9751.JPG	725	9
IMG_9748.JPG	715	9
IMG_9753.JPG	691	10
IMG_9750.JPG	678	11
IMG_9754.JPG	410	7
IMG_9757.JPG	316	4
IMG_9760.JPG	283	6
IMG_9755.JPG	282	7
IMG_9764.JPG	269	10
IMG_9758.JPG	269	3
IMG_9763.JPG	236	11
IMG_9756.JPG	231	8
IMG_9759.JPG	230	5
IMG_9762.JPG	222	6
IMG_9761.JPG	212	7

le 29/12/2016 à 15:57:40 : fin de la recherche sur la qualité des photos.

La qualité des photos est déterminée par le nombre de points homologues moyens.

Une seule photo de mauvaise « qualité » peut faire échouer le chantier.

Lorsque le chantier comporte de nombreuses photos deux stratégies peuvent s'appliquer :

- éliminer les photos ayant le plus mauvais score
- conserver les photos ayant les meilleurs scores

La seconde stratégie permet généralement d'obtenir des nuages de points.

V. *Sélectionner les N meilleures photos*



Indiquer le nombre de photos à retenir.
Un nouveau chantier sera créé avec les photos ayant, par paire, le plus de points homologues
Ce choix est différent du nombre moyen de points homologues par photo.

6

Valider

Annuler

Ce choix **crée un nouveau chantier** avec le nombre de photos indiqués. Les photos sont sélectionnées suivant les paires ayant le plus de points homologues. Le résultat peut-être différent des photos ayant la meilleure moyenne en nombre de points homologues.

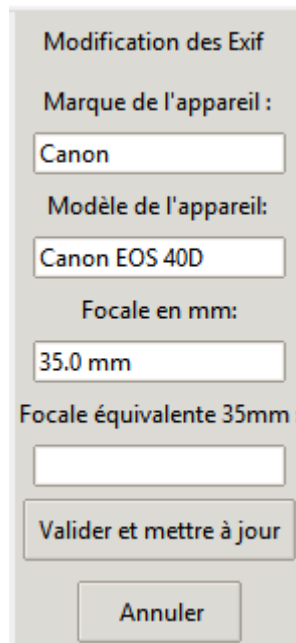
VI. *Qualité des photos Line*

Exécute tapioca en mode « **line** » et affiche le nombre moyen de points homologues. Les valeurs des paramètres **échelle** et **delta** utilisée est la valeur par défaut.

VII. *Qualité des photos All*

Exécute tapioca en mode « **All** » et affiche le nombre moyen de points homologues. La valeur du paramètre **échelle** utilisée est la valeur par défaut.

VIII. Modifier l'exif des photos



Modification des Exif

Marque de l'appareil :

Canon

Modèle de l'appareil:

Canon EOS 40D

Focale en mm:

35.0 mm

Focale équivalente 35mm :

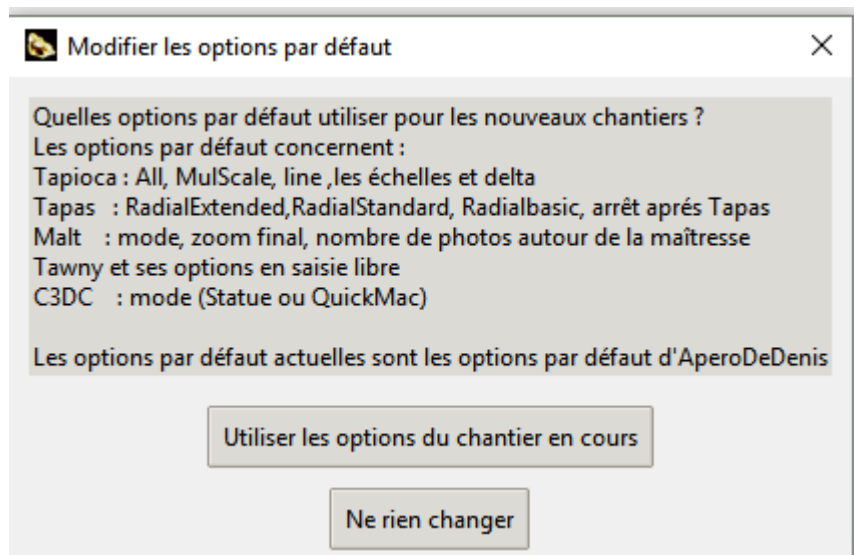
Valider et mettre à jour

Annuler

Attention à la casse : pour la marque et le modèle de l'appareil photo les caractères en minuscule sont différents des caractères en majuscule.

Toutes les photos du chantier seront modifiées, elles auront toutes les mêmes valeurs de focale.

IX. Modifier les options par défaut :



Modifier les options par défaut

Quelles options par défaut utiliser pour les nouveaux chantiers ?

Les options par défaut concernent :

Tapioca : All, MulScale, line ,les échelles et delta

Tapas : RadialExtended,RadialStandard, Radialbasic, arrêt après Tapas

Malt : mode, zoom final, nombre de photos autour de la maîtresse

Tawny et ses options en saisie libre

C3DC : mode (Statue ou QuickMac)

Les options par défaut actuelles sont les options par défaut d'AperoDeDenis

Utiliser les options du chantier en cours

Ne rien changer

Lors du premier changement les options par défauts sont remplacées par les options du chantier en cours. Les options par défaut sont :

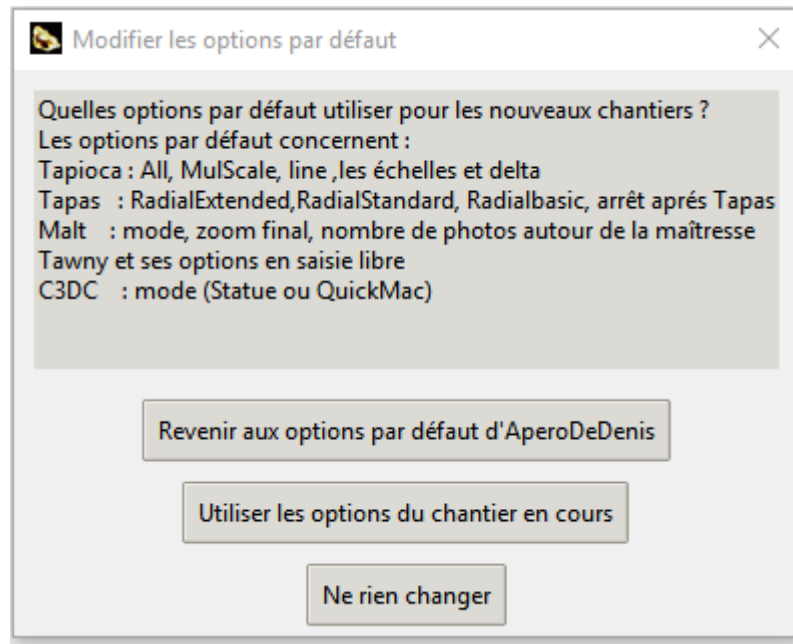
- Options de Tapioca : Mode (All, MulScale ou Line) ; les échelles, delta
- Options de Tapas : Mode (RadialBasic, RadialStandard...), arrêt après tapas

- Malt : mode (UrbanMNE, GeomImage, Ortho), niveau de zoom final, nombre de photos autour de la maîtresse, Tawny et ses options.
- C3DC : Mode (Statue, Quickmac)

Après modification un message apparaît :

Les options par défaut seront désormais celles du chantier en cours

Ensuite la boîte de dialogue se modifie :



Deux options sont proposées :


- **revenir aux options par défaut** de l'outil
- **Utiliser les options du chantier en cours**

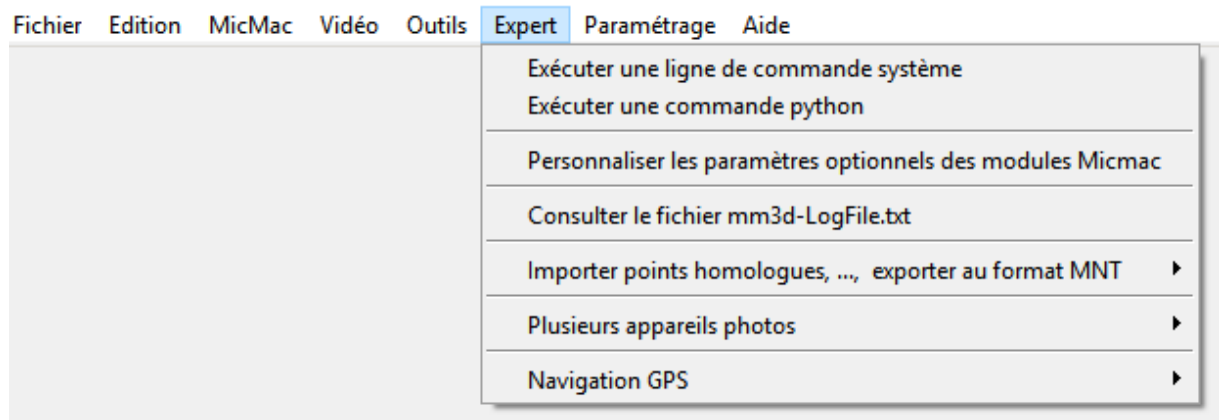
Le choix « revenir aux options par défaut » affiche le message suivant :

Options par défaut réinitialisées

6. Le menu Expert

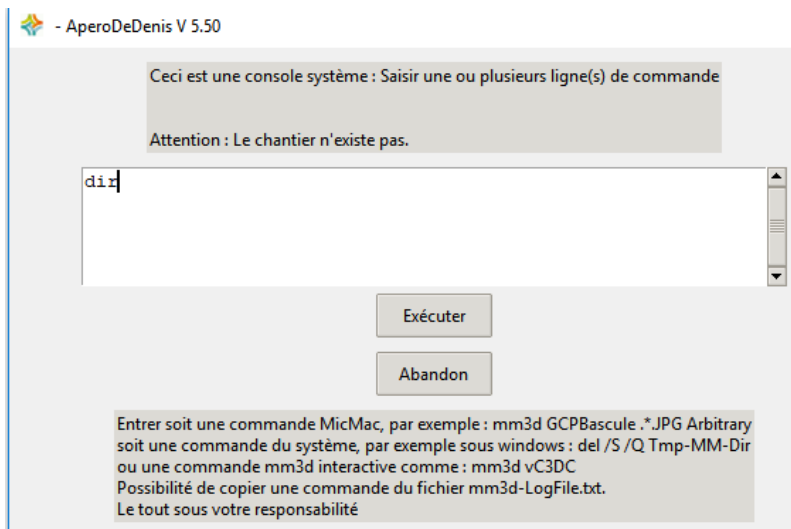
Ce menu regroupe plusieurs fonctions apportant un supplément appréciable pour l'utilisateur expérimenté de Micmac :


 - AperoDeDenis V 5.50



I. Exécuter une commande « système »

Ouvre une fenêtre pour saisir une ou plusieurs commandes système qui s'exécutent dans une console ouverte dans l'application. Exemple : dir ou ls.



 - AperoDeDenis V 5.50

```
Fichier Edition MicMac Vidéo Outils Expert Paramétrage Aide
commande = dir
Le volume dans le lecteur C s'appelle Windows
Le num,ro de s,rie du volume est 6CF6-7E7D

R,pertoire de C:\Users\denis.jouin\AppData\Roaming\AperoDeDenis
04/05/2020 15:51 <DIR>      .
04/05/2020 15:51 <DIR>      ..
04/05/2020 15:51          907 ParamChantier.sav
04/05/2020 15:51        4ÿ503 ParamMicmac.sav
04/05/2020 16:39       19ÿ683 Trace_MicMac_Complete.txt
04/05/2020 16:39       22ÿ843 Trace_MicMac_Synthese.txt
                4 fichier(s)        47ÿ936 octets
                2 R,p(s)  86ÿ715ÿ228ÿ160 octets libres
```

II. Exécuter une commande python

Ouvre une fenêtre pour saisir une ou plusieurs commandes python qui s'exécutent dans une console ouverte dans l'application. La valeur saisie est exécutée puis évaluée, ce qui permet d'interagir avec le programme en modifiant des variables. Vous pouvez ainsi consulter ou modifier la valeurs des objets python de l'application. Exemple : dir() ou version.

III. Personnaliser les paramètres optionnels des modules micmac

Les modules micmac proposent de nombreux paramètres. L'interface ne prend en compte que peu d'entre eux. Cette fonction permet à l'utilisateur averti d'ajouter ou de modifier ces paramètres.

Personnaliser les options des modules MicMac.

Chaque module MicMac accepte des paramètres nommés, voir la documentation MicMac.
Vous pouvez définir ici les valeurs de ces paramètres, séparés par des virgules.
Exemple pour le module Malt Ortho :
ZoomI=8,DefCor=0

Paramètres nommés pour Tapioca All :

Paramètres nommés pour Tapioca MulScale :

Paramètres nommés pour Tapioca Line :

Paramètres nommés pour Tapas :

Paramètres nommés pour Malt UrbanMNE :

Paramètres nommés pour Malt GeomImage :

Paramètres nommés pour Malt Ortho :

Paramètres nommés pour C3DC :

Paramètres nommés pour Tawny :

Paramètres nommés pour GcpBascul :

Paramètres nommés pour Campari :

Paramètres nommés pour Apericloud :

Paramètres nommés pour Nuage2Ply :

Paramètres nommés pour div :

Paramètres nommés pour mergePly :

Dans l'exemple ci dessus le nombre de processeur utilisé par Malt option Ortho sera limité à 3. Ce qui laisse un peu de souplesse pour utiliser l'ordinateur durant cette procédure très gourmande en cpu.

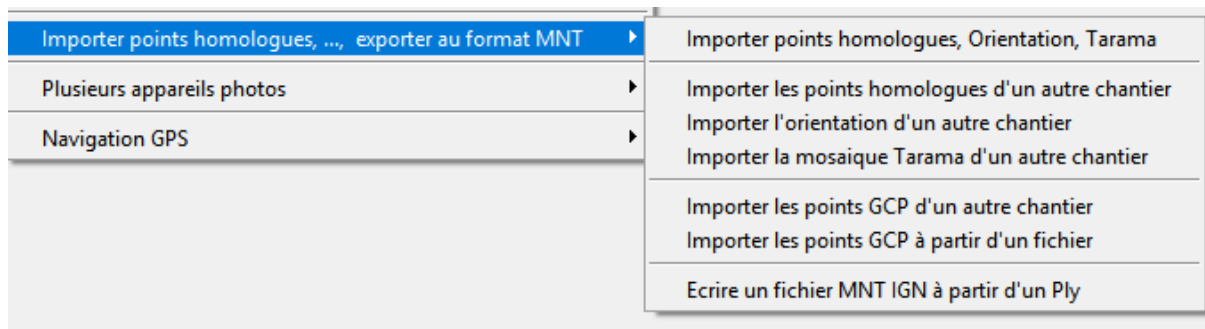
IV. Ouvrir le fichier log de MicMac

Permet de consulter ce log pour le chantier en cours sans sortir de l'interface.

V. Importer ... Exporter

Plusieurs item de menu permettent d'importer des points homologues, l'orientation,

l'orthomosaïque tarama ou les points de contrôle GCP (ou GPS) d'un autre chantier.



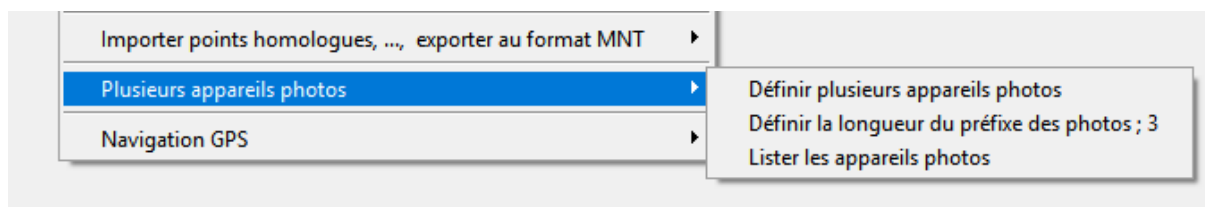
Le dernier item permet de convertir un fichier ply, de préférence obtenu par Malt ortho, en un MNT ou MNE aux formats IGN et GRASS. Ce format peut facilement être lu par des outils SIG comme QGIS.

Cette fonction n'est pas effective si l'interface a été installé par l'installateur msi Windows 64 bits.

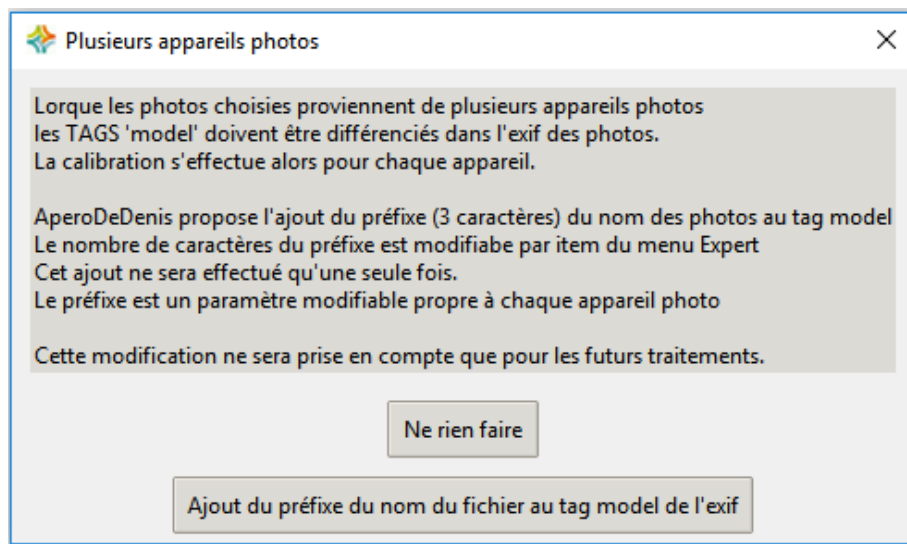
VI. Plusieurs appareils photos

Lorsqu'un chantier comporte des photos provenant de plusieurs appareils il est utiles de les différencier afin que MicMac trouve la bonne calibration, c'est à dire ses caractéristiques géométriques précises, pour chaque appareil. Des appareils de même marque et de même type peuvent présenter des petites variations dans leur géométrie (centre et distance focale...) . S'ils ne sont pas identifiés MicMac va affecter la même géométrie à chaque appareil et trouvera difficilement, voire pas du tout, l'orientation de chacun.

Ce menu permet de définir les différents appareils afin que MicMac les prennent en compte.



Le premier item explique la démarche :



Il faut que chaque appareil photo soit identifié par un préfixe différent dans le nom du fichier image. Une manipulation est très souvent possible sur le boîtier de l'appareil pour effectuer cette modification. Mais l'information considérée par MicMac pour identifier l'appareil n'est pas le nom du fichier mais le tag « nom du modèle », présent dans l'exif de la photo. Il faut donc modifier ce tag dans tous les exif. C'est le but de l'item « définir plusieurs appareils photos ». Il effectue l'ajout du préfixe du fichier au tag « nom du modèle ». L'opération n'est pas réversible (mais les photos originales restent dans le dossier parent).

Le second item permet de définir la longueur du préfixe.

Le troisième liste les noms des appareils.

Il peut être utile de définir des photos de calibration pour chaque appareils. Ceci par l'onglet « Orientation » des options de MicMac.

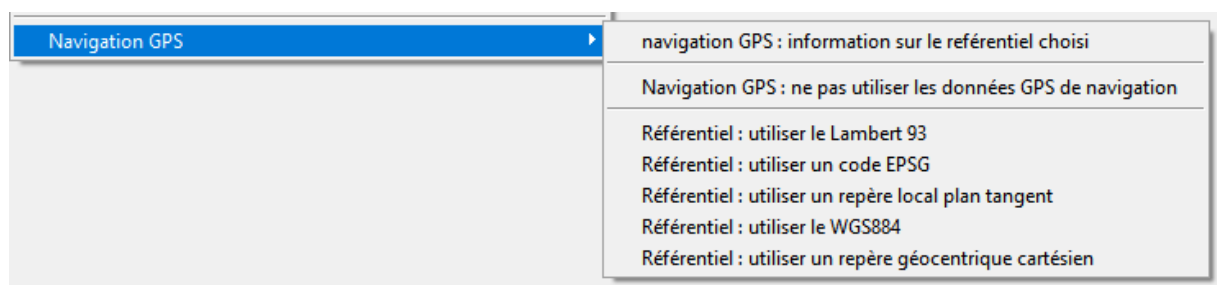
VII. *Navigation GPS*

Les drones DJI inscrivent dans les métadonnées des photos les coordonnées GPS du lieu de la prise de vue et les angles définissant l'orientation de l'appareil (et aussi du drone). Ces coordonnées comportent les valeurs suivantes :

- longitudes en degré minutes secondes
- latitude en degré minutes secondes
- altitude en mètre (présentant souvent une dérive importante)
- yaw en degré minutes secondes
- pitch en degré minutes secondes
- roll en degré minutes secondes

Ces valeurs sont utilisées par défaut par l'interface CEREMA pour positionner les appareils et la scène dans un référentiel géographique.

Le sous menu permet de modifier le référentiel utilisé :



Par défaut le référentiel est local, plan tangent.

Un item permet de choisir le Lambert 93, valable en France métropolitaine.

Un autre item permet de saisir un code epsg et de l'utiliser comme référentiel. Ce cde doit correspondre à un référentiel ou les coordonnées sont exprimées en mètres.

Il est possible d'ignorer ces informations. Ceci est parfois utile si l'on peut obtenir une meilleure précision avec des repères GPS marqués au sol.

Le premier item informe sur le référentiel choisi. S'il s'agit du référentiel par défaut il donne les coordonnées en latitude/longitude WGS84 du point origine ainsi que sa position en Lambert 93.

Le point origine du repere local est la position du drone lors de la photo : DJI_0002.JPG.

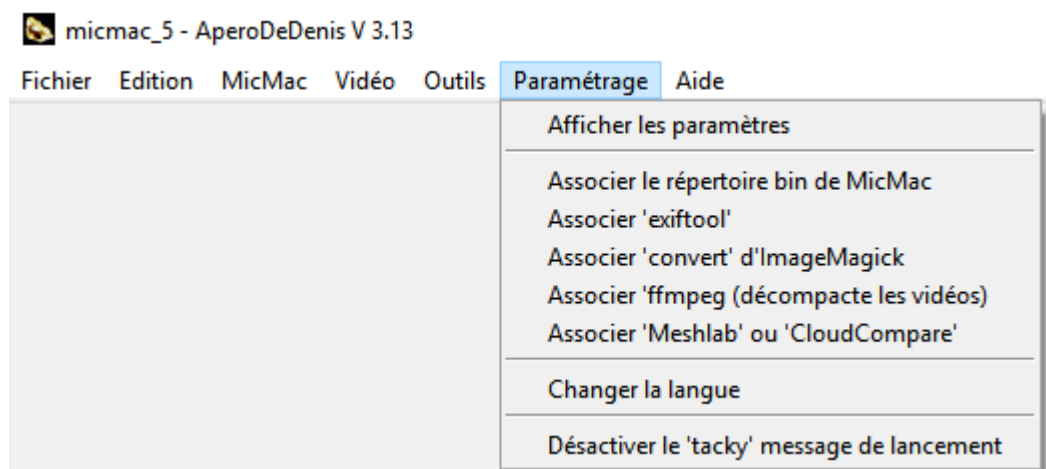
Dans le référentiel WGS84 (EPSG 4326) les coordonnées de ce point sont :
latitude : 49 deg 23' 24.14" N soit en degrés décimaux : 49.3900388888889
longitude : 1 deg 0' 35.33" E soit en degrés décimaux : 1.0098138888888888

Dans le référentiel géographique LAMBERT93 (EPSG 2154) les coordonnées de ce point sont :
X : 555483.29
Y : 6922992.49

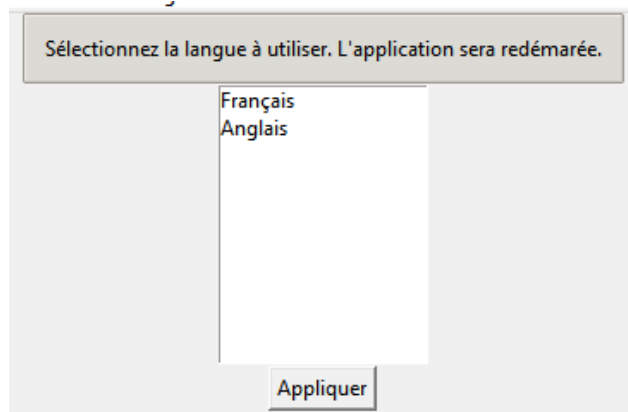
Les référentiels WGS84 et Lambert93 sont virtuellement identiques : la translation X,Y ci-dessus permet de recaler les nuages en Lambert93.

7. Le menu paramétrage

Les premiers items de ce menu ont été présentés dans le paragraphe E.2 [Première action : paramétrer l'interface](#).



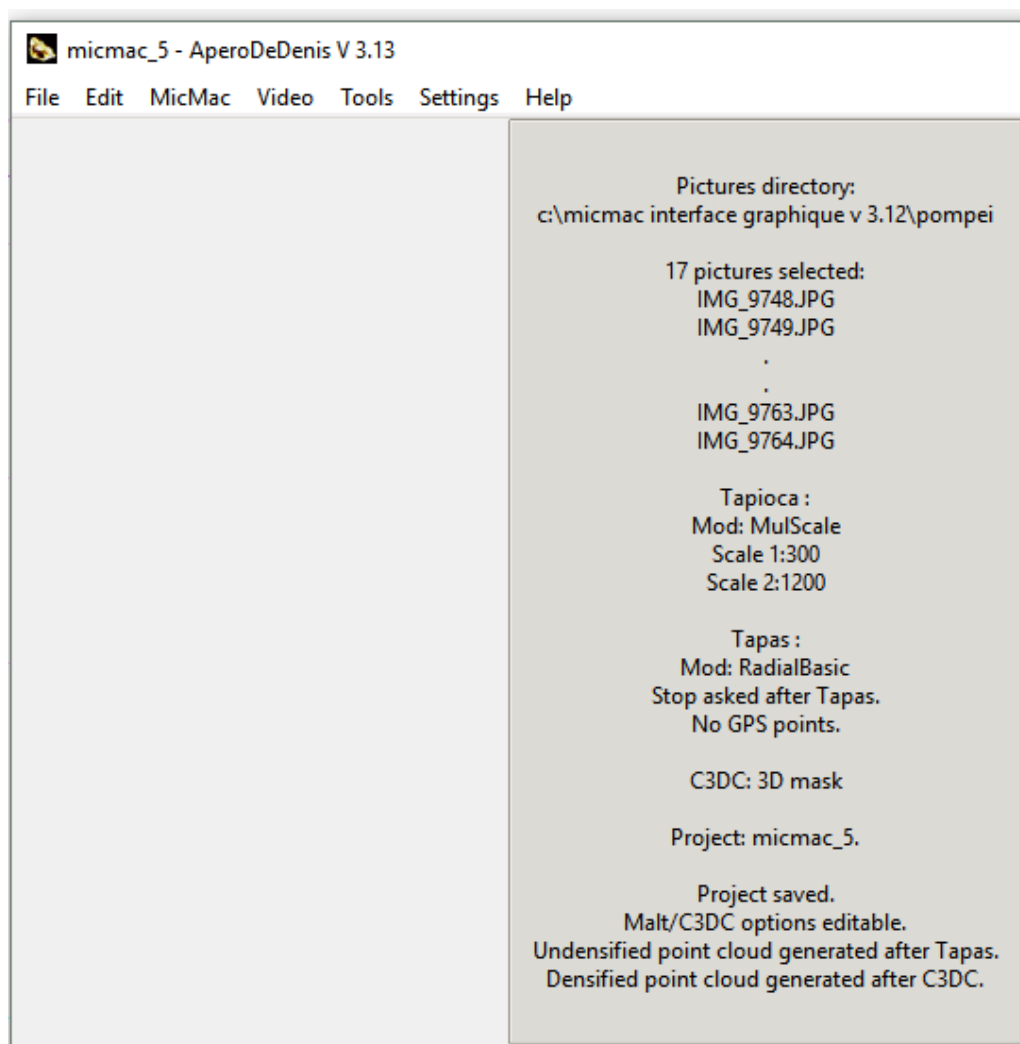
I. Changer la langue



Permet de passer dynamiquement de l'anglais au français et réciproquement.

L'application est relancée dans la nouvelle langue.

Les menus, boîtes de dialogues, aides et futures traces seront dans la langue choisie.

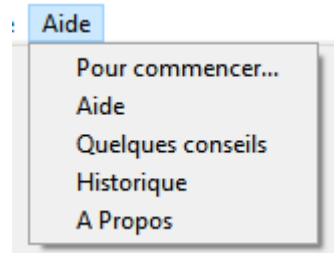


II. Désactiver le « tacky » message de lancement

Au lancement d'AperoDeDenis apparaît le logo du CEREMA et un message déroulant annonçant la version et l'objet du programme. Ce message peut être activé ou désactivé.

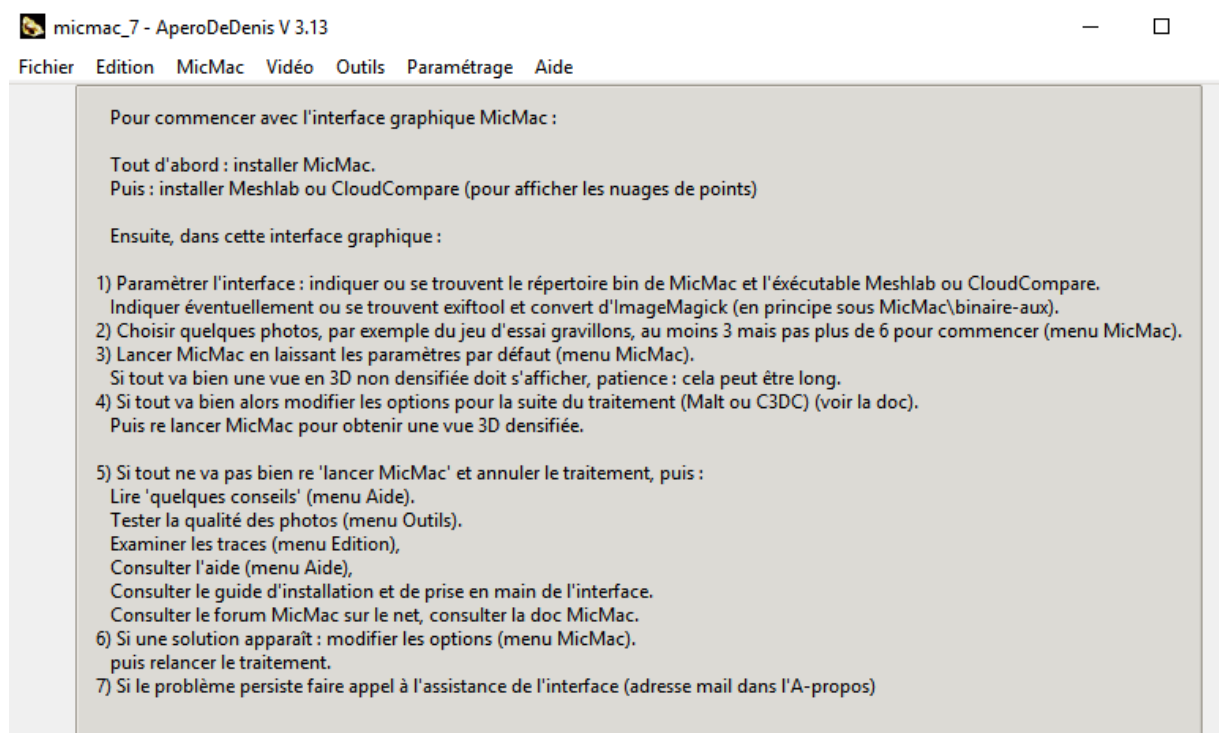


8. Le menu Aide



- Une aide « pour commencer »
- l'aide générale sur les menus d'AperoDeDenis
- quelques conseils d'utilisation, concernant notamment les prises de vue
- l'historique des versions
- d'afficher un A-propos qui indique l'origine de l'outil, l'auteur, un e_mail d'assistance.

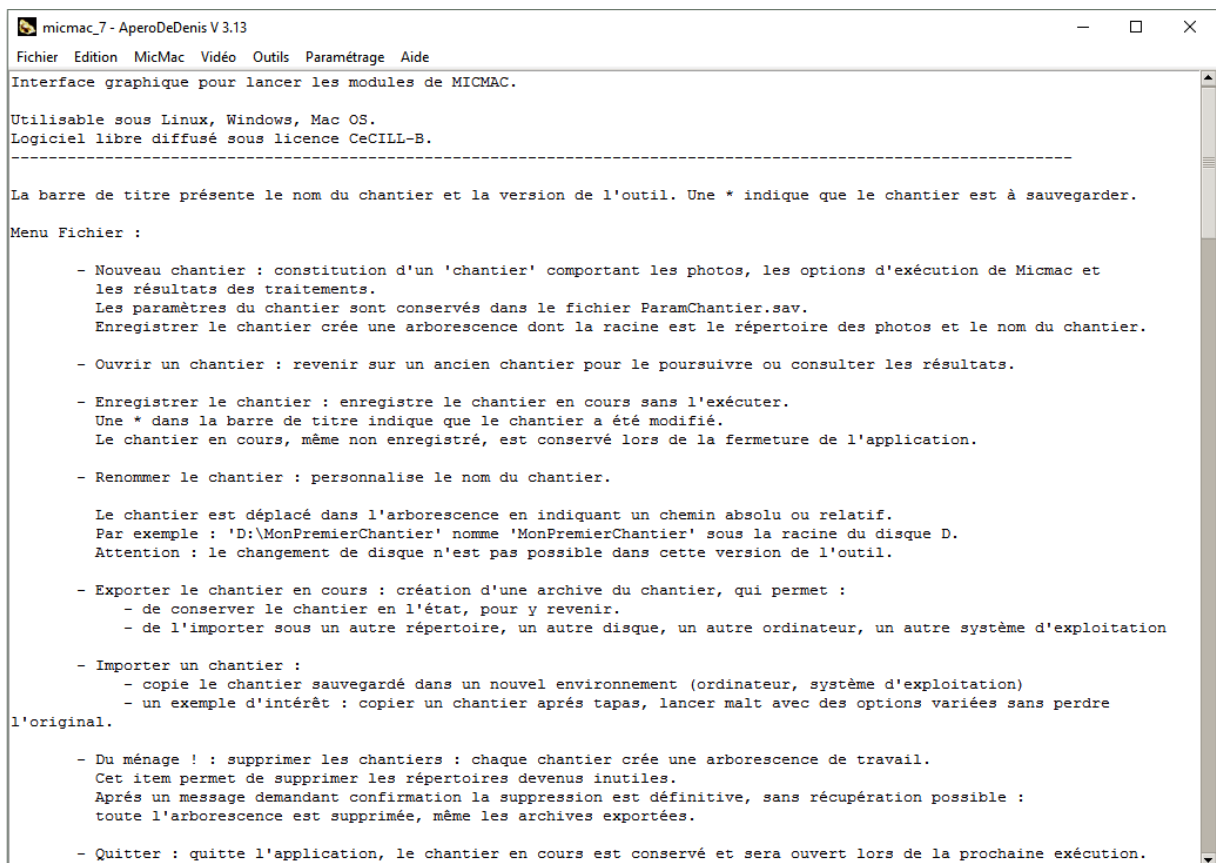
I. Pour commencer :



Propose le déroulement des opérations pour un utilisateur débutant.

Agrandir la fenêtre pour une meilleure lisibilité.

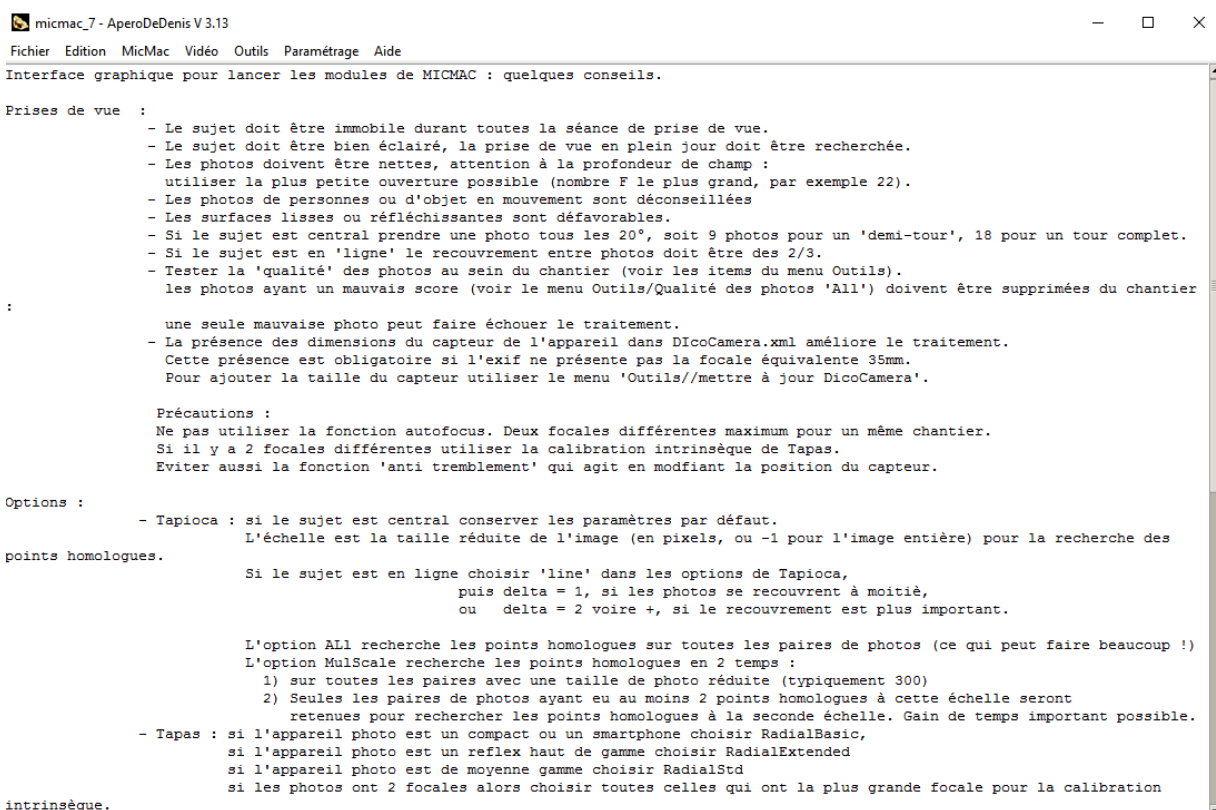
II. Aide



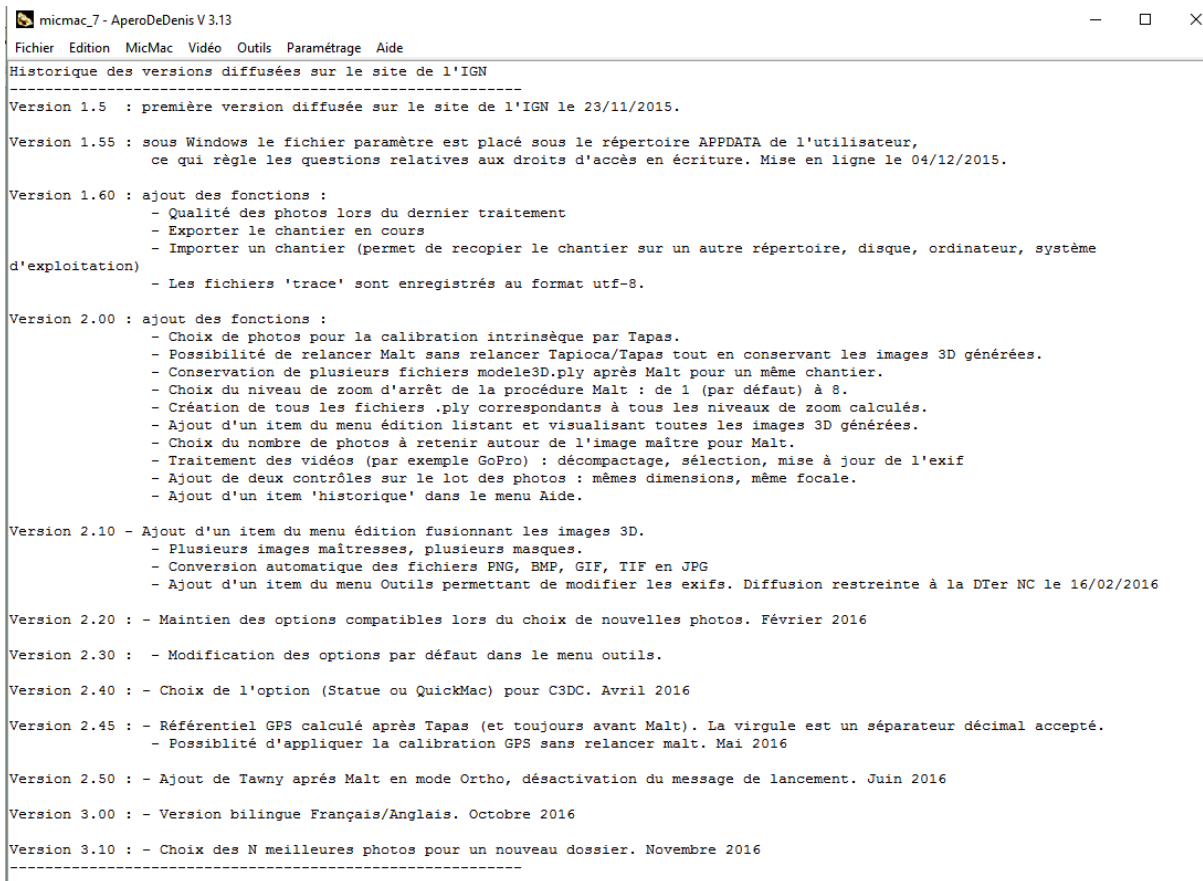
Présente les principales caractéristiques et fonctions de l'interface.

Agrandir la fenêtre pour une meilleure lisibilité.

III. Quelques conseils



IV. Historique



Présente les principales versions de l'interface.

V. À propos

AperoDeDenis V 3.13

Réalisation Denis Jouin 2015-2016

Laboratoire Régional de Rouen

Direction Territoriale Normandie Centre

CEREMA

interface-micmac@cerema.fr



MicMac est une réalisation de l'IGN



INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE

G.Et dans le futur

Il est envisagé :

- de prendre en compte le format d'image raw
- de suggérer des actions lorsque MicMac ne converge pas vers un nuage de points
- d'utiliser ARSENIC, module de MicMac homogénéisant les éclairages sur une scène
- de traiter dans un même chantier des appareils photos différents

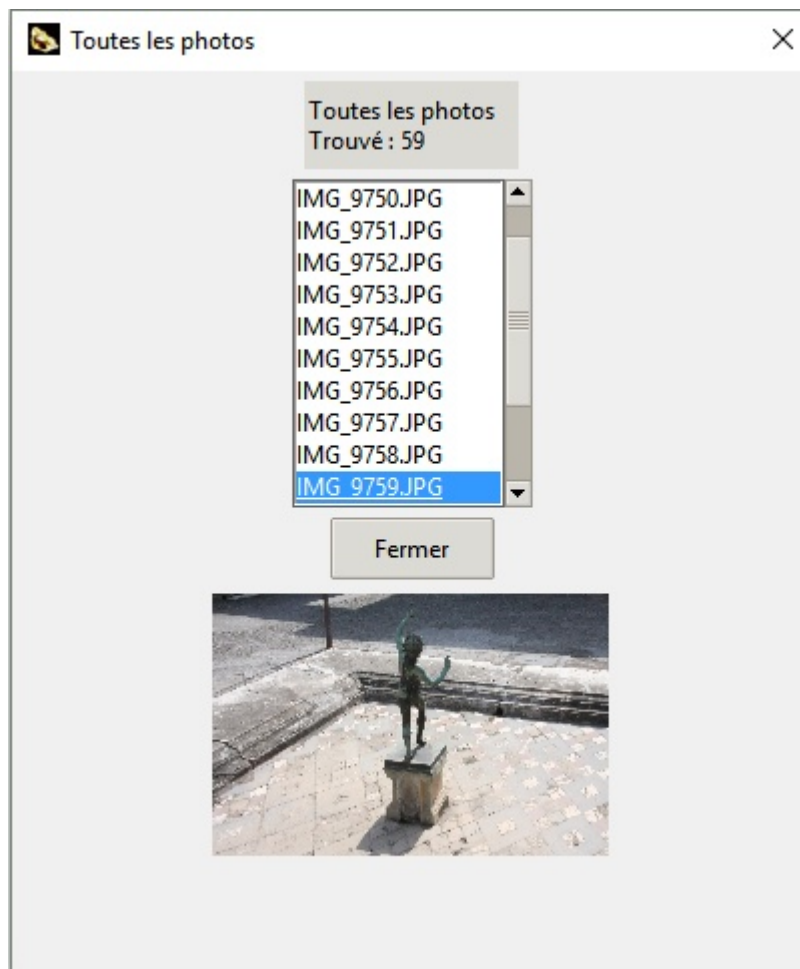
H. Quelques infos sur l'ergonomie

1. boîte de dialogue présentation des photographies

Cette boîte de dialogue est utilisée pour la visualisation des photos et des points saisis sur les photos ainsi que pour la saisie des images maîtresses et autres options.

La boîte de présentation des photographies permet d'accéder rapidement à un numéro précis : il suffit de taper ce numéro sur le clavier numérique.

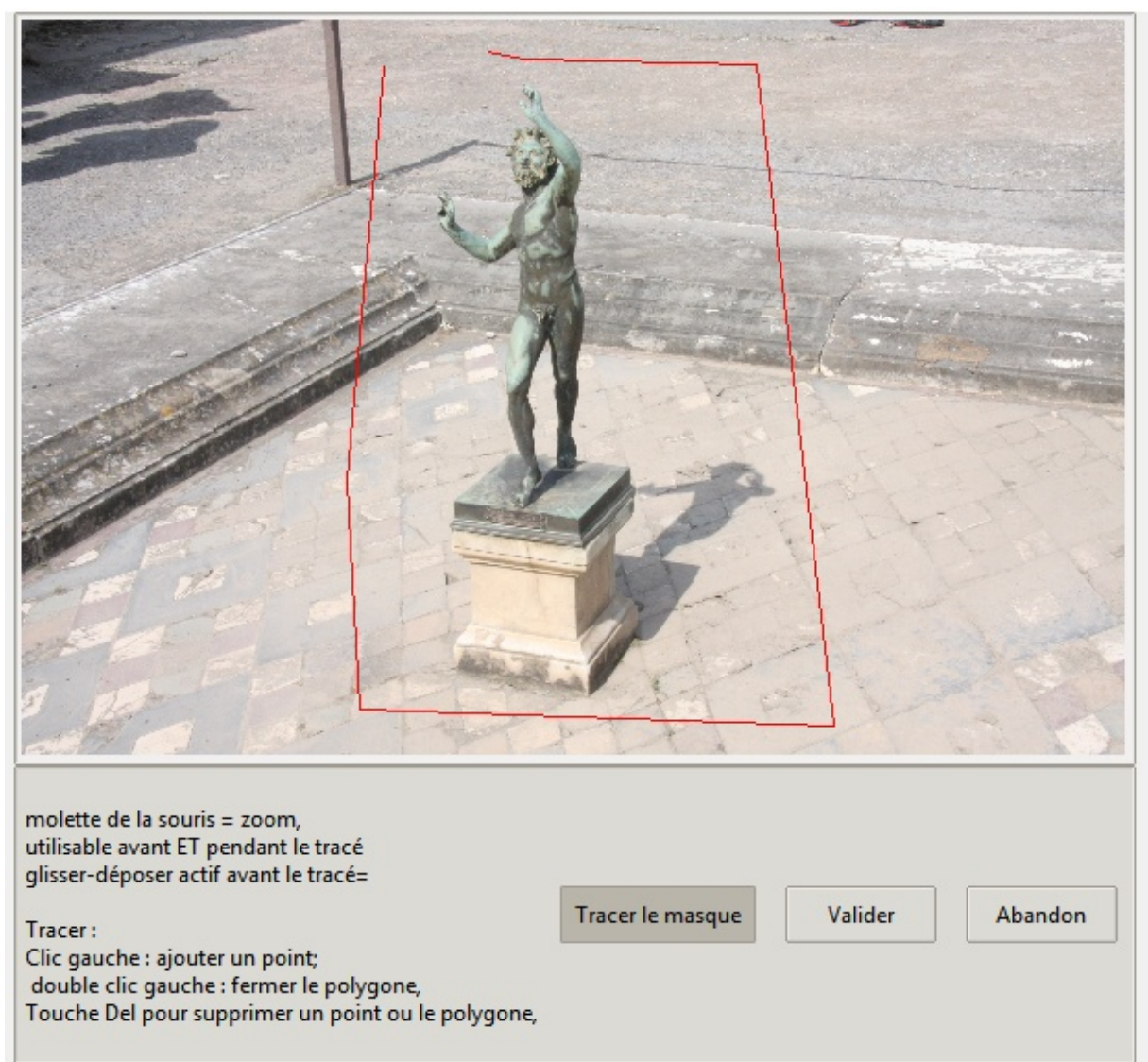
L'information visible dans l'exemple ci-dessous : « Trouvé : 59 » indique que la recherche a été exécutée. Appuyer sur la touche « retour arrière » (ou toute autre touche non numérique) pour réinitialiser la recherche.



2. Tracé du masque en 2 dimensions, saisie des points.

Le tracé du masque en 2 dimensions utilise la séquence suivante :

- sélection du bouton « Tracer le masque »
- zoom par utilisation de la molette de la souris, avant et pendant la saisie, le zoom se centre sur l'emplacement du curseur
- Clic gauche sur l'image pour positionner un point
- touche « del » pour supprimer le dernier point
- double clic gauche pour fermer le polygone
- bouton « valider » (ou abandon) pour quitter la fenêtre.
- La prise en compte globale de toutes les options se fait par le bouton « **valider les options** » sous la boîte à onglets.



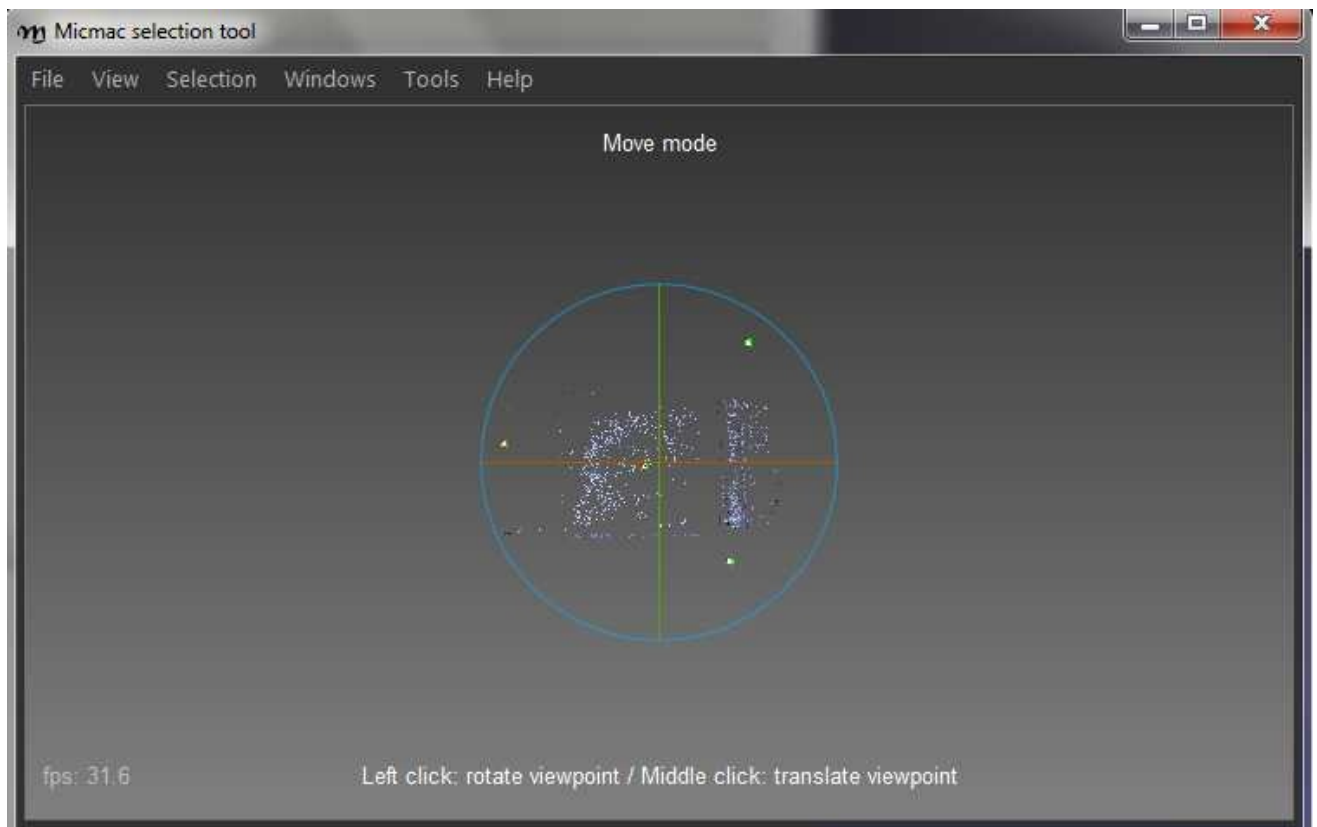
Remarque : le masque 2D est constitué d'un seul polygone. Le bouton « **tracer le masque** » efface le masque précédent. La prise en compte du nouveau masque ne sera cependant effective qu'après la validation globale de toutes les options.

3. Tracé du masque en 3 dimensions

Le tracé du masque en 3 dimensions se fait à partir d'une boîte de dialogue de MicMac, la séquence est différente de celle du masque 2D :

- Touche F9 pour débiter le tracé
- Clic gauche pour ajouter un point
- Clic droit pour fermer le polygone
- touche « espace » pour sélectionner les points à l'intérieur du polygone (il serait possible de sélectionner l'extérieur)
- Ctrl S pour sauvegarder la sélection et créer les fichiers XML correspondant
- Touche F9 pour finir le tracé, et en commencer un autre si besoin.
- Ctrl Q pour quitter la fenêtre et revenir à l'onglet. Un message sur l'onglet indique alors si un masque a été créé ou non.
- La prise en compte se fait immédiatement, sans tenir compte du bouton de validation globale des options.

Après Ctrl Q la boîte de dialogue suivante indique si le masque 3D est créé ou non.



Étude réalisée à la demande et pour le compte de

l'opération de recherche APHOGEOPHY (Applications de la photogrammétrie pour le génie-civil et la géophysique de subsurface)

Résumé de l'étude

Guide d'installation et de prise en main de l'interface graphique facilitant l'usage de l'outil de l'IGN « MicMac ».

« AperoDeDenis » a été réalisé à la DTer Normandie Centre du CEREMA en 2015 et 2016.

Mots-clés

MicMac, IGN, Interface graphique, photogrammétrie