



Cerema

Centre d'études et d'expertise sur les risques,
l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Une Interface pour MicMac Linux, Windows, Mac-Os

Denis Jouin
Laboratoire Régional de Rouen
Direction Territoriale Normandie Centre
CEREMA

MicMac

- A l'origine : Marc Pierrot-Deseilligny, directeur du laboratoire MATIS de l'IGN (Méthodes d'Analyses pour le Traitement d'Images et la Stéréorestitution, 2005)
- Algorithme SIFT (MPD : 'magical SIFT algorithm from David Lowe', 1999)
- Enjeu : Stéréoscopie automatique
- À l'arrivée : un logiciel, MicMac
 - Open Source, sous licence libre CeCCIL-B
 - Environnement : Linux, Windows 32 et 64 bits, Mac OS
- **Cependant : Pas d'IHM graphique, paramétrage assez complexe**

MicMac: 3 étapes essentielles

Tapioca - Tapas – Malt ou C3DC

- **TAPIOCA** : Recherche des points de liaison, appelés points homologues, entre les photos, 2 à 2.
 - La recherche est robuste aux changements d'échelle, aux rotations et aux translations (sift)
- **TAPAS** : Calcul de la position et l'orientation des appareils photos dans un repère 3D, production d'un nuage de points non densifié
- **MALT** ou **C3DC** : Densification du nuage de points
 - Choix du niveau de densification, masque

Pourquoi une interface graphique ?

```
Invite de commandes - mm3d.exe Tapioca MulScale *.*JPG 300 1000

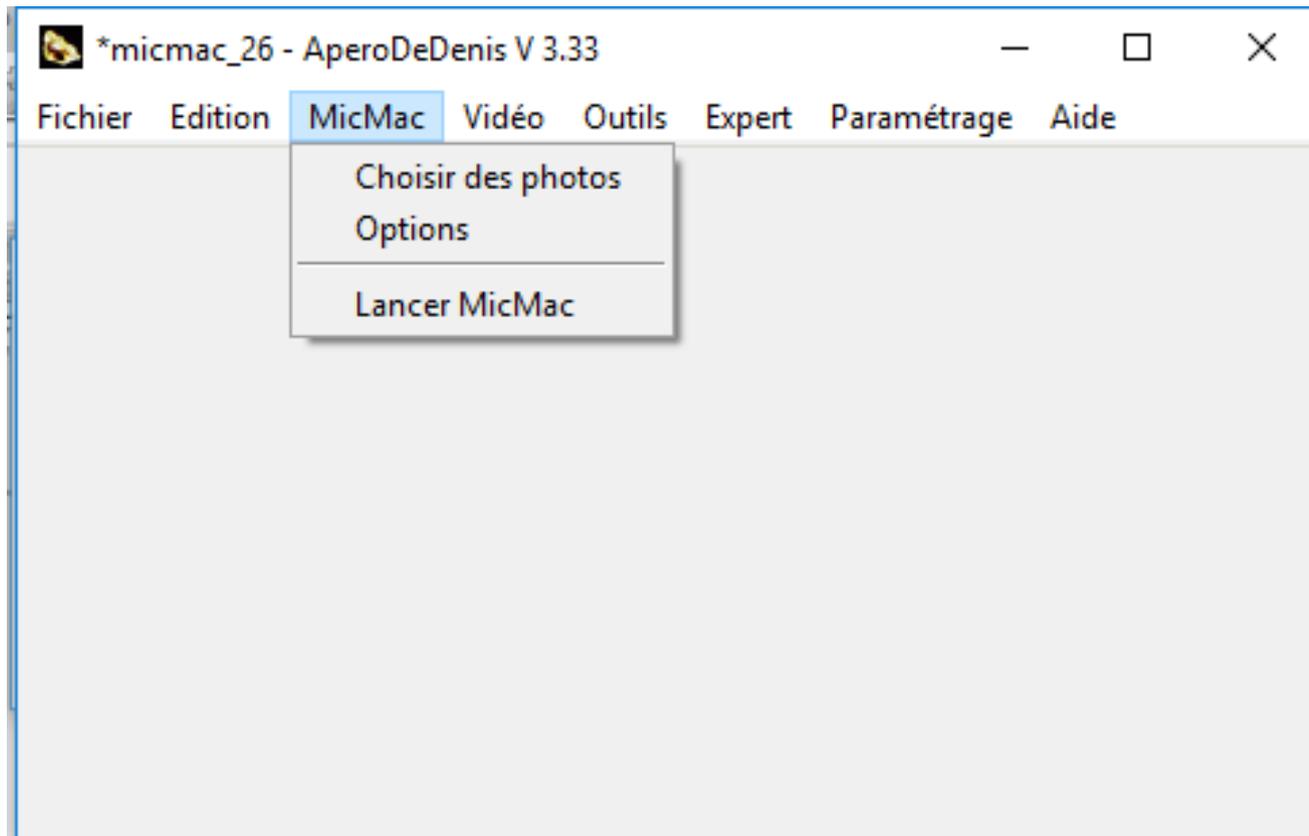
C:\MicMac64bits\Essais Denis\Cheval OK>mm3d.exe Tapioca MulScale *.*JPG 300 1000
-- using detecting tool : [mm3d:Sift]
-- using matching tool : [mm3d:Ann]
SS-RES = 300 ; Full-Res=1000
'c:/MicMac6706/bin/mm3d" PastDevlop ./P1000555.JPG Sz1=300 Sz2=1000
'c:/MicMac6706/bin/mm3d" PastDevlop ./P1000556.JPG Sz1=300 Sz2=1000
'c:/MicMac6706/bin/mm3d" PastDevlop ./P1000557.JPG Sz1=300 Sz2=1000
'c:/MicMac6706/bin/mm3d" PastDevlop ./P1000558.JPG Sz1=300 Sz2=1000
BY DICO
```

- MicMac est composé de modules, appelés en ligne de commande
- Son utilisation nécessite une certaine dextérité
- ► Proposition de Cyrille Fauchard (CEREMA) d'une interface graphique pour :
 - masquer ces difficultés
 - garder les principales possibilités (parmi les 130 modules de MicMac)

Objectif de l'interface

- Faciliter l'utilisation par :
 - Une ergonomie « fenêtre graphique » avec items de menu et utilisation de la souris
 - Choix des photos et des options par boîte de dialogue
 - Manipulation des photos intégrée (repère et métrique, points GPS, masques)
 - Modifications silencieuses des XML, y compris DicoCamera (catalogue des appareils photo)
- Identique sous Linux, Windows, Mac-OS

La fenêtre



Première étape : création du nuage non densifié

Tapioca : mode Line, All, Multscale

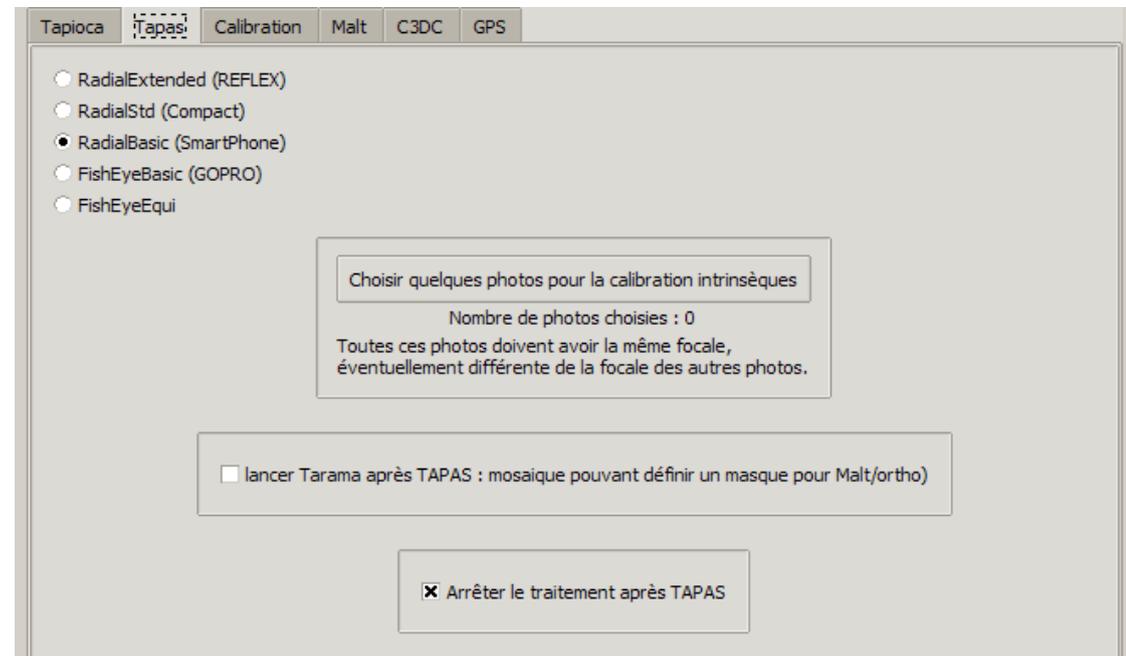
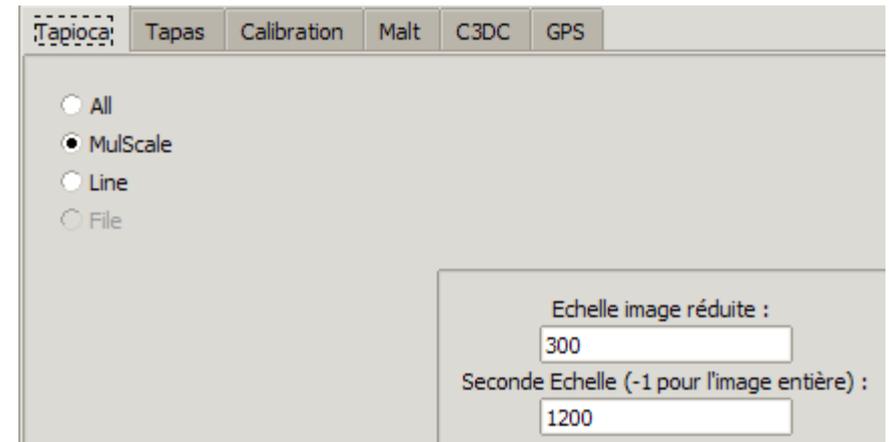
Tapas : calibration possible de l'appareil sur quelques photos

Tarama : création d'une mosaïque des photos

GCPBascul : repérage par plan, axe, métrique (ou GPS)

Apericloud, Nuage2Ply

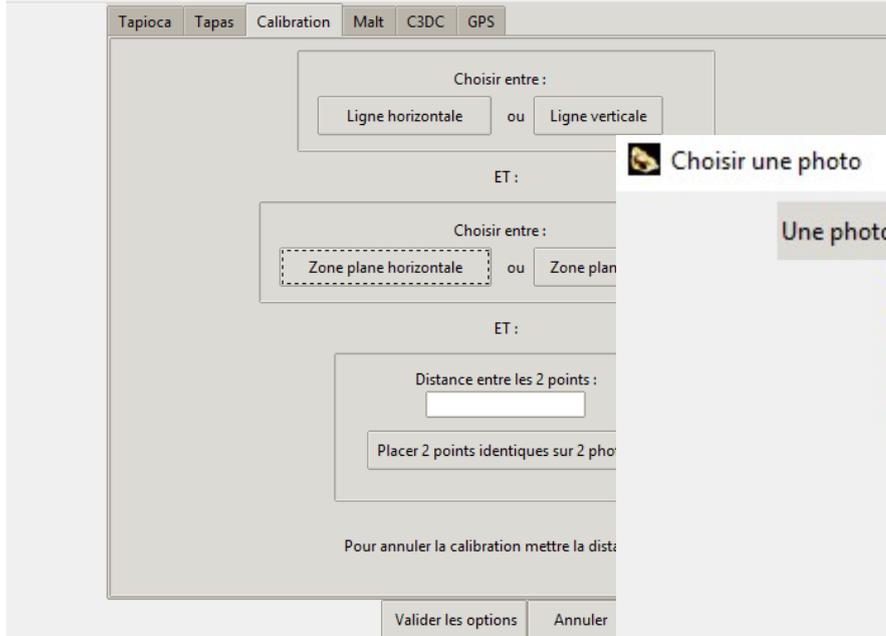
- Affichage du nuage
- Arrêt possible après Tapas, pour préparer les masques sur le nuage densifié



Repère et calibration : plan, axe, métrique

AperoDeDenis V 3.33

Fichier Edition MicMac Vidéo Outils Expert Paramétrage Aide

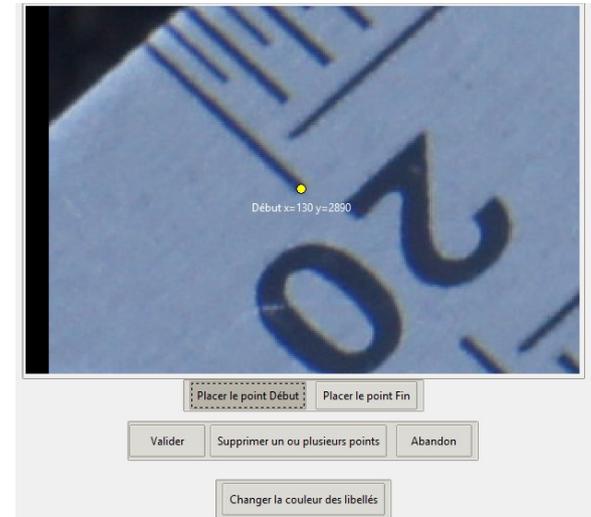


Choisir une photo

Une photo pour placer le plan horizontal :

DSC06633.JPG
DSC06651.JPG
DSC06652.JPG
DSC06653.JPG
DSC06659.JPG

OK



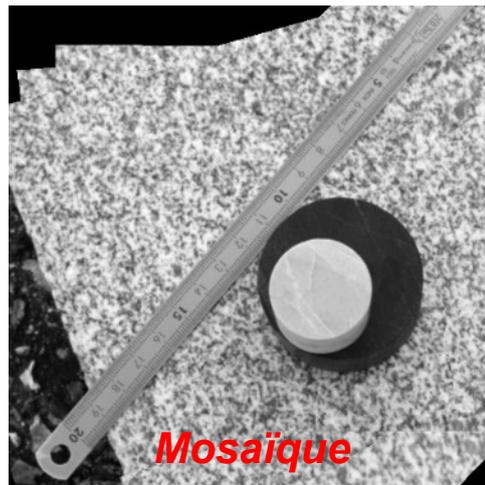
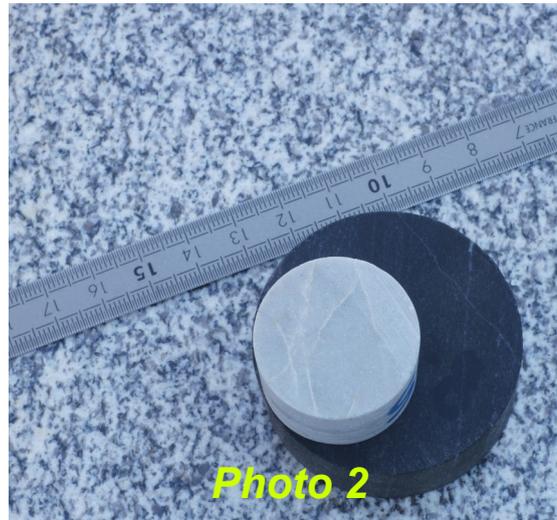
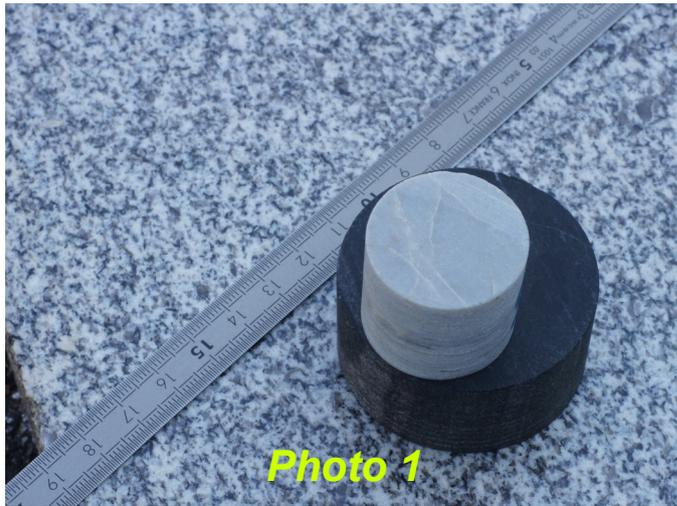
molette de la souris = zoom,
utilisable avant ET pendant le tracé
glisser-déposer actif avant le tracé-

Tracer :
Clic gauche : ajouter un point;
double clic gauche : fermer le polygone,
Touche Del pour supprimer un point ou le polygone,

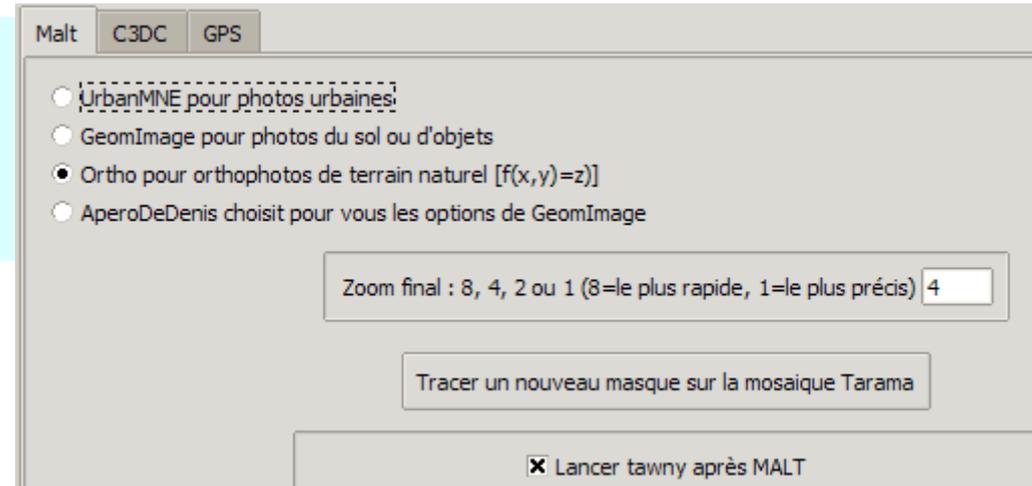
Délimiter un plan horizontal Inverser Valider Abandon

Objectif photogrammétrique : mesurer la hauteur des 2 carottes

Nuage non densifié et mosaïque tarama à partir de 5 photos de 2 carottes



Seconde étape : nuage densifié via Malt



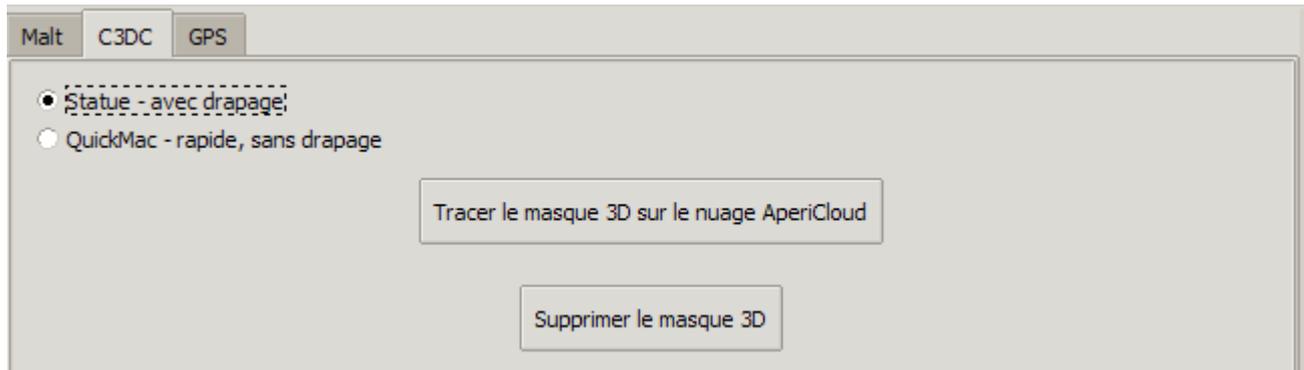
- **Modes Malt**

- **GeomImage** : choix des maîtresses et saisie des masques
- **Ortho** : masque sur la mosaïque Tarama, possibilité de créer une orthomosaïque (**Tawny**)
- **UrbanMNE**
- **AperoDeDenis** = GeomImage avec choix auto des maîtresses
- Saisie et positionnement de points d'appuis (GPS ou locaux)
- Choix du niveau de zoom final
- Tous les nuages de niveaux inférieurs sont conservés
- Affichage du nuage

Seconde étape bis : nuage densifié via C3DC

• C3DC

- Modes C3DC
 - Statue, avec drapage
 - QuickMac, rapide, sans drapage
- Saisie du masque 3D sur le nuage non densifié (saisie micmac)
- Saisie et positionnement de points GPS
- Affichage du nuage



Saisie des points d'appuis

Tapioca Tapas Calibration 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	1	2	3	2 2 2
B	1	3	4	2 2 2
C	0	1	2	2 2 2

Ajouter un point Supprimer des points Placer les points

Choisir une photo

Choisir une photo pour placer les points GPS :

- DSC06633.JPG
- DSC06651.JPG
- DSC06652.JPG
- DSC06653.JPG
- DSC06659.JPG

OK

Valider les options Annuler

Position des points sur la photo : c:\python340\messcripts\aperodedenis\tutoriel\exo_2_carotte\micmac_26\DSC06633.JPG

A x=627 y=474

B x=2533 y=1477

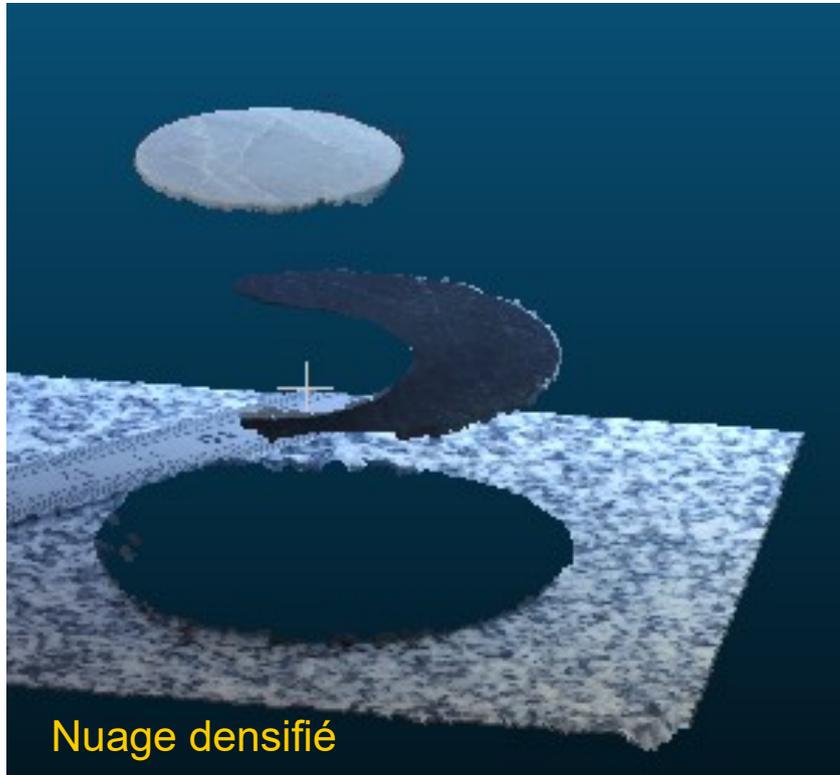
C x=3160 y=1839

Placer le point A Placer le point B Placer le point C

Valider Supprimer un ou plusieurs points Abandon

Changer la couleur des libellés

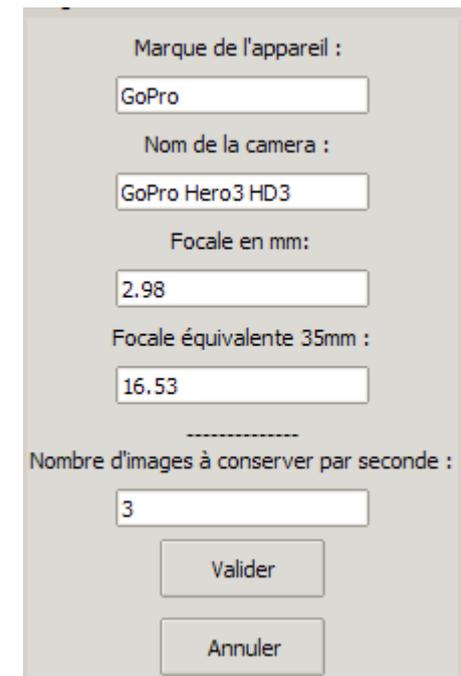
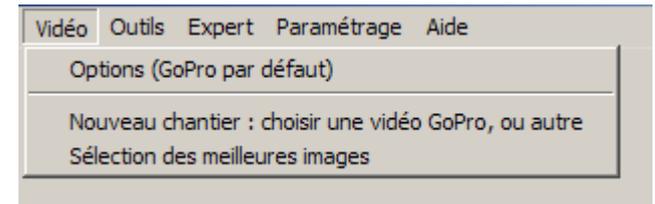
Nuage 3D et Orthomosaïque



Malt Ortho sur mosaïque Tarama
Mesure de l'altitude moyenne des plans au $1/100^{\circ}$ mm
Pixel : environ $4/100^{\circ}$ mm

Traitement des vidéos

- Saisie des caractéristiques de la caméra (GoPro par défaut)
- ffmpeg : extraction des photos
- Exiftool : ajout automatique de l'exif pour chaque photo
- Module **DIV** : Sélection des meilleures photos chaque seconde

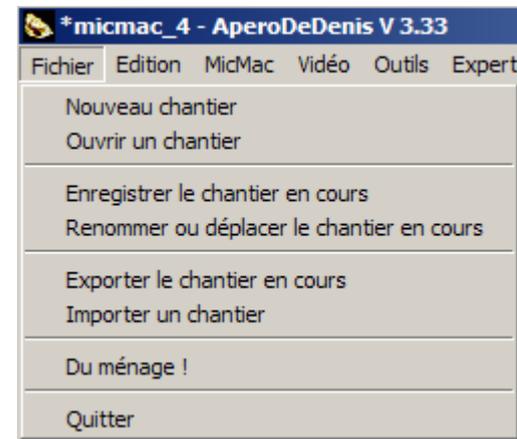


A configuration dialog box with the following fields and buttons:

- Marque de l'appareil :
- Nom de la camera :
- Focale en mm:
- Focale équivalente 35mm :
-
- Nombre d'images à conserver par seconde :
-
-

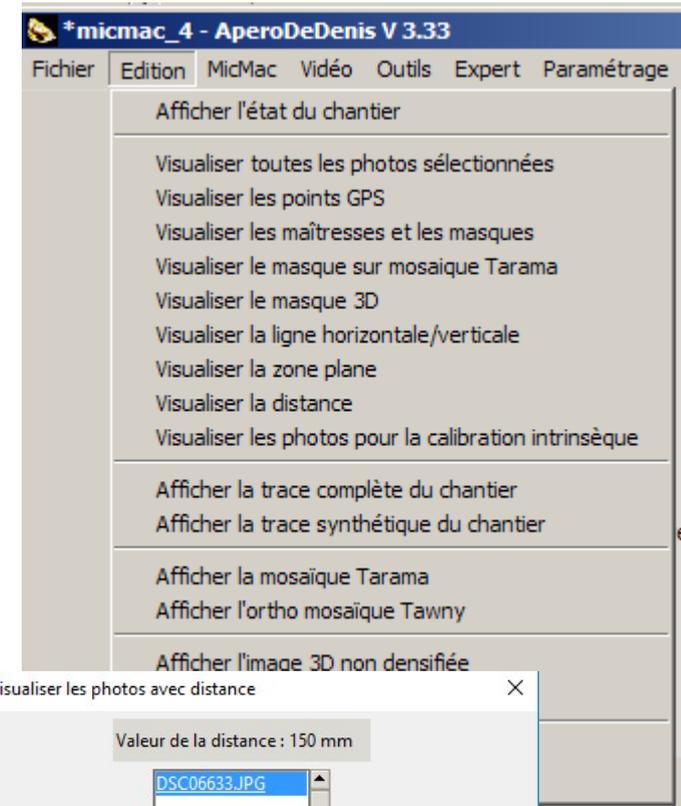
Le chantier

- Le chantier est la réunion des photos, des paramètres d'exécution, des résultats et traces des traitements, des nuages de points produits
- Le chantier est mémorisé dans une arborescence
- Le menu Fichier permet de :
 - ouvrir, enregistrer,
 - renommer ou déplacer,
 - exporter,
 - importer dans un autre OS
 - supprimer
 - ...



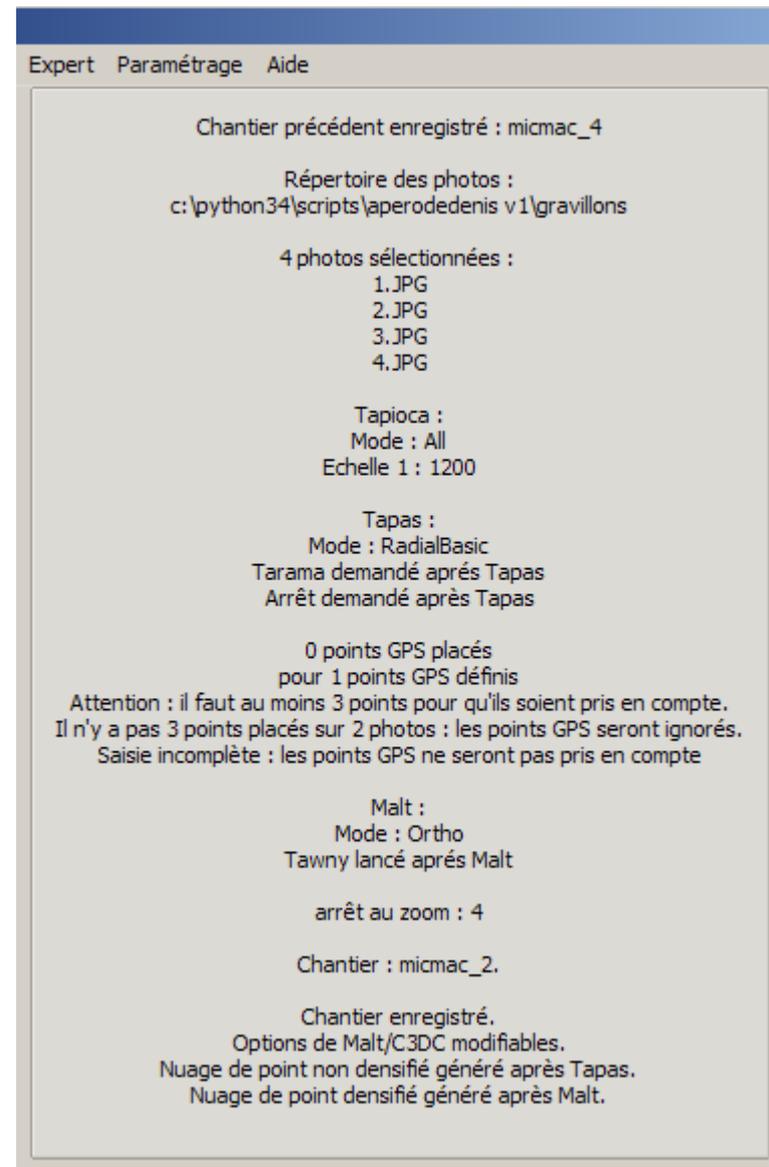
Menu Edition

- Afficher l'état du chantier
- Visualiser toutes les options
- Consulter la trace complète et la trace synthétique
- Visualiser tous les nuages 3D
- Fusionner des nuages 3D



L'Etat du chantier

- L'état du chantier présente les caractéristiques du chantier :
 - Les photos
 - Les répertoires
 - Les principales options
 - Le contrôle des points GPS
 - Le résultat des traitements

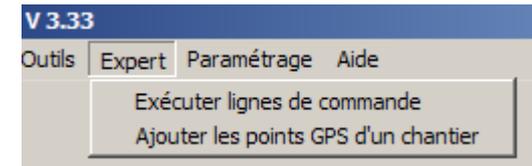


Menu Outils

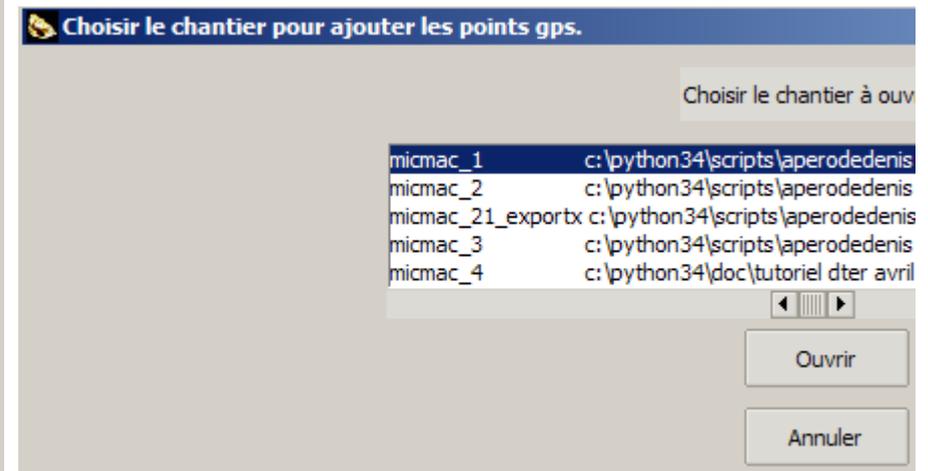
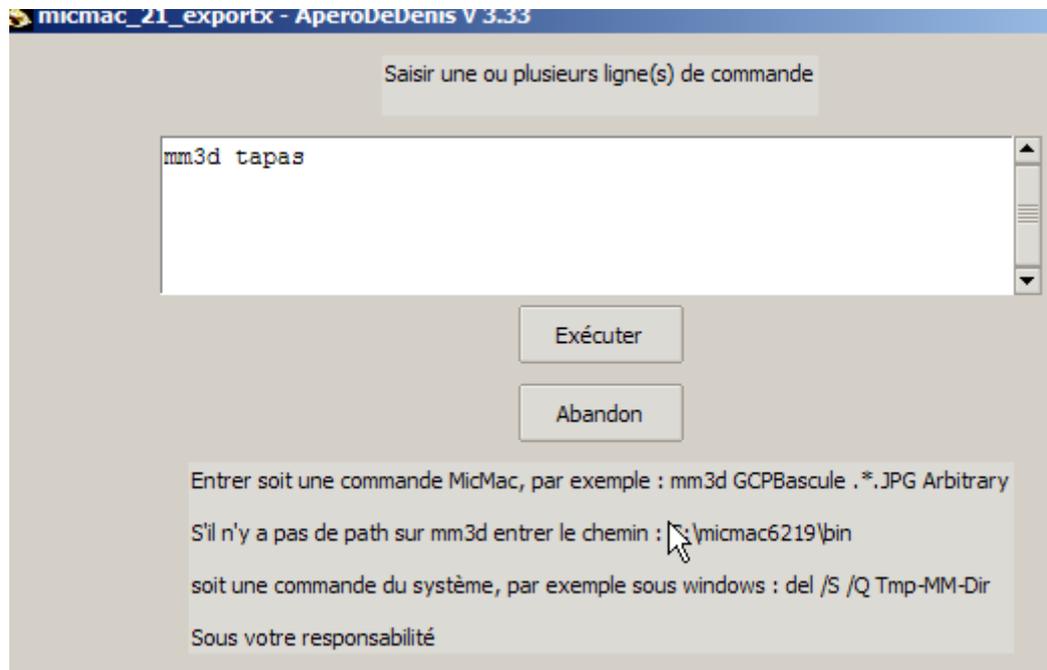
- Nom et focale de l'appareil photo
- Toutes les focales de toutes les photos
- Qualité des photos (nombre de points homologues)
- Sélection des meilleures photos pour un nouveau chantier
- Ajout ou modification de l'exif des photos
- Mise à jour DicoCamera.xml
- Modification des options par défaut de l'interface



Menu Expert

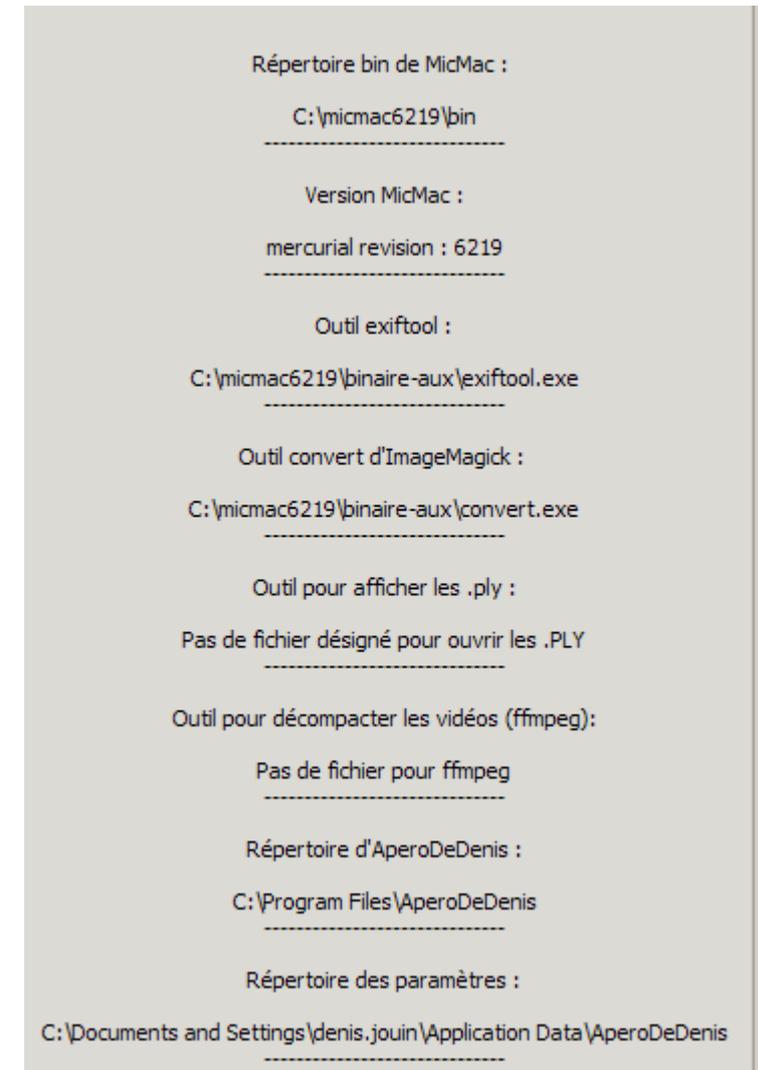
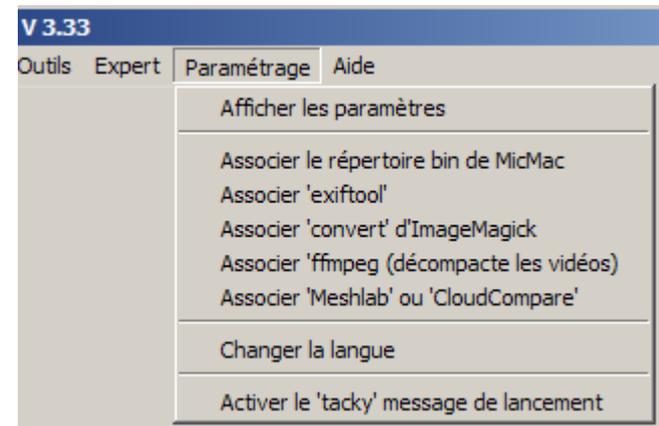


- Ouvrir une console pour exécuter une commande MicMac (ou autre)
- Copier les points d'appui d'un chantier vers un autre (en copiant leur position sur les photos communes)

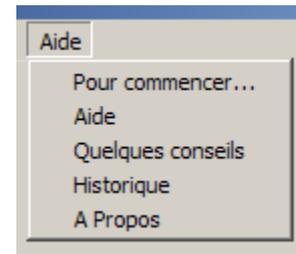


Menu Paramétrage

- Afficher tous les paramètres
- Choisir la version de MicMac
- Choisir l'outil de visualisation des nuages 3D (Cloud compare, Meshlab,...)
- Changer dynamiquement la langue de l'interface
- Activer/désactiver le message de lancement



Menu Aide



- Des conseils pour commencer
- Une aide sur chaque item de menu
- Des conseils en cas de « difficultés »
- L'historique des versions
- A Propos (auteur, logos Cerema, IGN)

Version 3.20 : janvier 2017

- Ajout d'un choix pour Malt : AperodeDenis, l'interface recherche pour vous les m correspondantes
- Item de sélection des meilleures images pour créer un nouveau chantier. janvier
- Possibilité de saisir une unité avec la distance.
- Lancement de Tapas accéléré : suppression du controle des photos
- Les photos autour de la maîtresse pour Malt sont choisies parmi les meilleures e
- Controle affiné des points GPS, message informatif détaillé
- Possibilité de supprimer UN seul point GPS sur une photo

Version 3.30 : janvier 2017

- Ajout de tarama : création d'une mosaïque après Tapas.
- le mode Ortho de Malt utilise la mosaïque tarama, avec masque
- drapage du nuage densifié par l'ortho mosaïque obtenue par Tawny
- Possibilité d'inverser les masques 2D
- Ouverture des mosaïques Tarama et Tawny par menu
- Ajout d'un menu 'expert' permettant de saisir une ligne de commande.

AperodeDenis V 3.33
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

Accompagnement

- Boîte mail : interface-micmac@cerema.fr
- Forge (avec des installateurs msi pour Windows)
<https://github.com/micmacIGN/InterfaceCEREMA>
- Notice d'installation et de prise en main : 75 pages
- Interface bilingue : français / anglais
- Tutoriel (3 heures ou 5 heures), sur demande
- Licence libre CeCCIL-B

Merci de votre attention

Questions ?