



OURANOS

LA VOIE LACTÉE
EN HYPER HAUTE DÉFINITION

Rencontres du Ciel et de l'Espace 2024



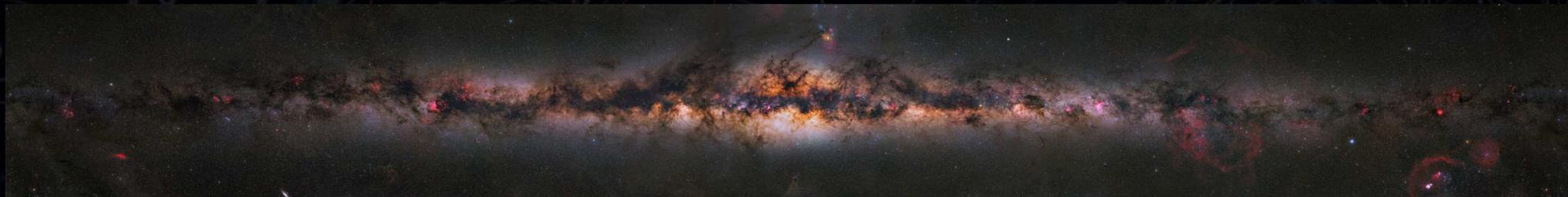
Comment regarder la Voie Lactée en détail ?

Les solutions actuelles affichent notre galaxie

- de manière simulée
- dans des couleurs qui ne sont pas naturelles
- avec des défauts (reflets, jonctions d'images...)
- sans avoir accès à la pleine définition de l'image

Nous ne pouvons pas la parcourir **librement** sur une **photo réelle** dans son ensemble, avec du détail et une interface enrichie





Wei-Hoo Wang - 2019



Nick Risinger - 2011

OURANOS

LA VOIE LACTÉE EN HYPER HAUTE DÉFINITION

**Une invitation au voyage, à l'émerveillement,
à la découverte de la Voie Lactée**

Le souhait, depuis le début du projet :

Plus qu'une image, un outil ludique et pédagogique de carte interactive du ciel
Une expérience contemplative, pour (re)découvrir notre galaxie en détail, librement

Se préparer pour l'aventure

- **Paramètres techniques**
 - La focale et l'échantillonnage
 - Temps d'acquisition par champs
 - Filtré, pas filtré ?
- **Paramètres géographiques**
 - Les lieux d'acquisition
 - L'accès à ces lieux (voyages, hébergement)
- **Paramètres temporels**
 - Le délai de réalisation du projet
 - Les dates de sessions d'acquisition en fonction du ciel



CAMÉRA : ZWO ASI533 MC-PRO

OBJECTIF : SAMYANG 135MM F/2 ED

FILTRE : ASTRONOMIK IR-CUT L2

MONTURE : SKY WATCHER AZ-GTI

PILOTAGE, AUTOGUIDAGE :
ZWO ASIAIR PRO, ASI 120MM MINI

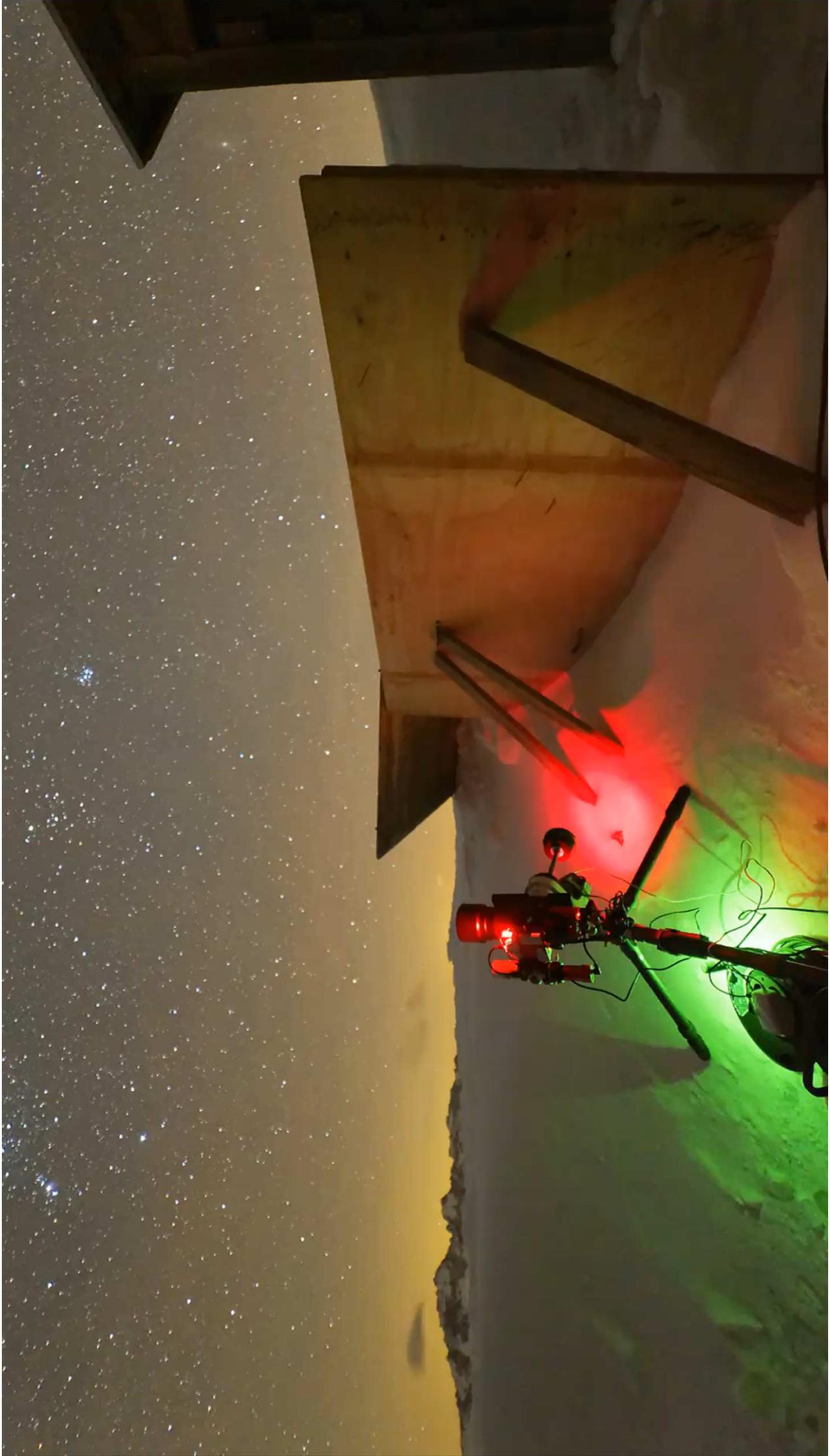
TRÉPIED : BENRO TORTOISE TT034C

SAMYANG / **BENRO**®





Plan drone : Simon de Visscher









OURANOS en chiffres

ZONE PHOTOGRAPHIÉE : 360° X +/-75° LE LONG DU PLAN GALACTIQUE

DÉFINITION : ENVIRON 10 / 11 GIGAPIXELS (SELON LES PROJECTIONS)

NOMBRE DE CHAMPS A ASSEMBLER : 1985

ÉCHANTILLONNAGE : 5,9" /PX

OURANOS

Zones photographiées & Planning des acquisitions



St Veran hiver 2022 - environ 450 champs

St Veran été 2022 - environ 550 champs

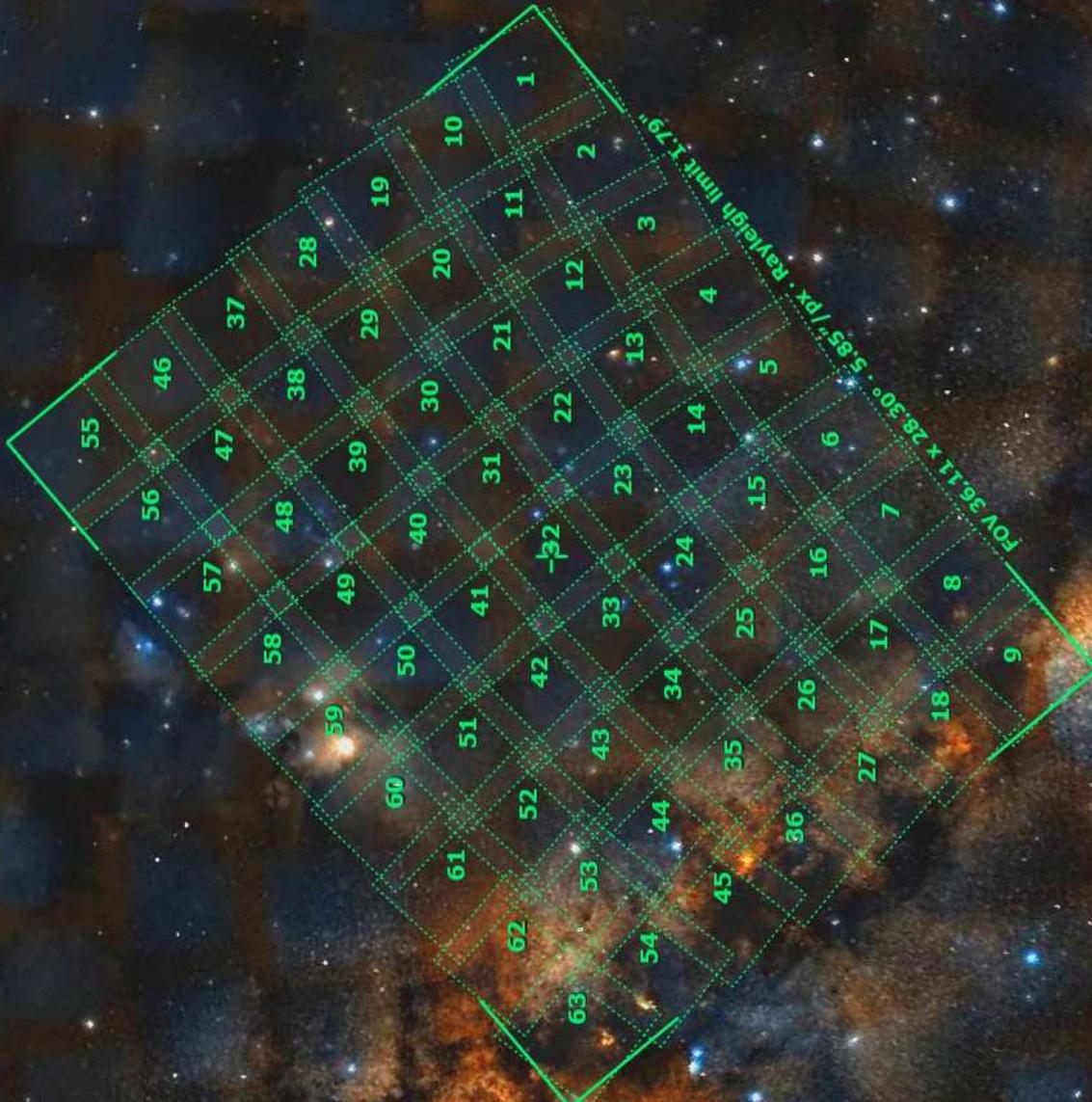
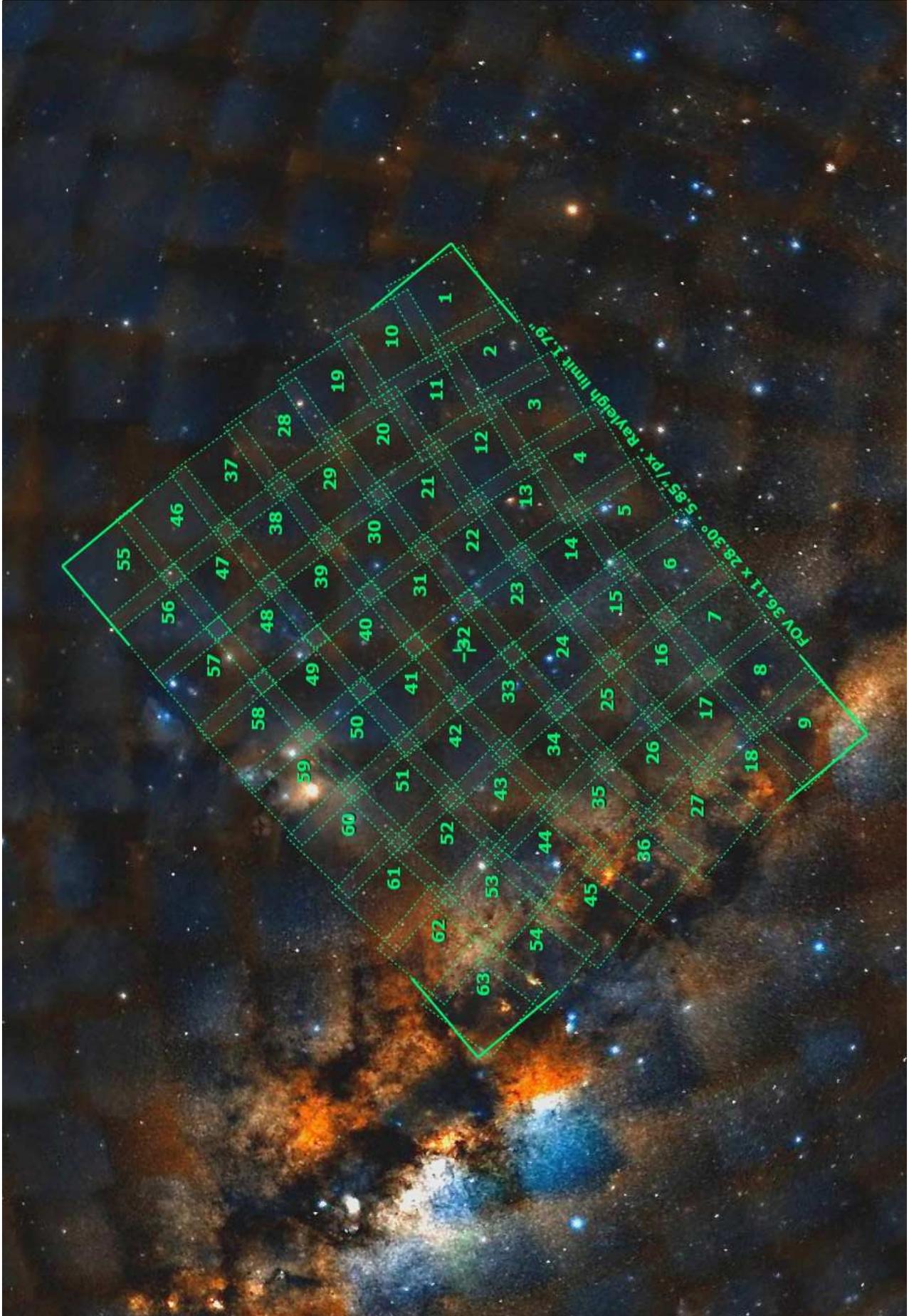


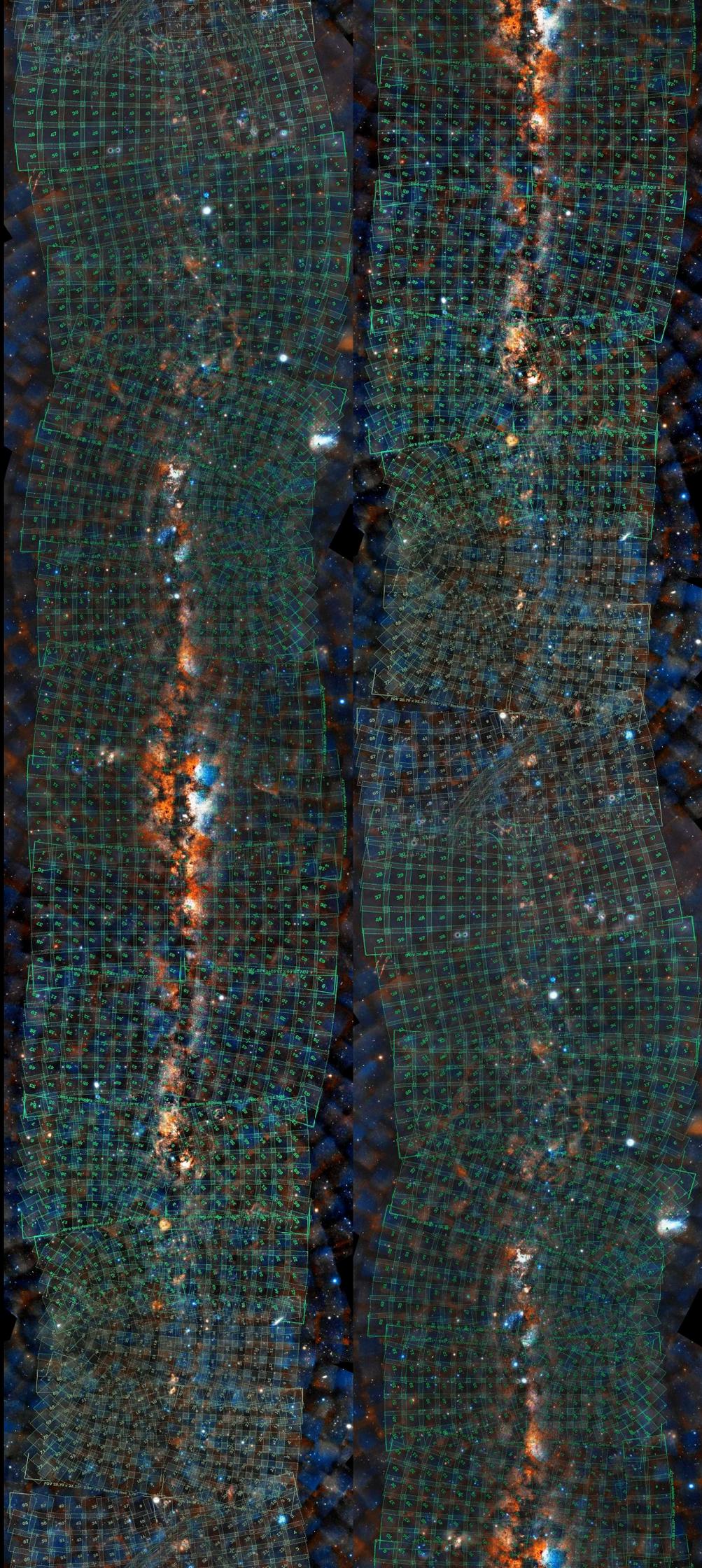
Un champ (image brute)

Chili (Obstech) Février/Mars 2022 - environ 1000 champs

Spécifications techniques

- DOMAINE : **COULEURS VISIBLES** (+/- 400 - 680NM EN BANDE CONTINUE)
- LARGEUR DE CHAMP PAR IMAGE : **4,9X4,9°**
- TEMPS DE POSE PAR CHAMP : **180S**
- OUVERTURE DE L'OBJECTIF : **F/2**
- CLASSE BORTLE DES LIEUX DE PRISE DE VUE : **BORTLE 1**
- SQM LORS DES PRISES DE VUES : **>21,8 (PICS >22)**





Embarquement pour la Voie Lactée **2025**

Janvier - Août 2022

Prises de vues des 2000 images
France (observatoire AstroQueyras)
Chili (observatoire Obstech)

Octobre 2024 - Printemps 2025

2ème phase du traitement
Réglages d'affichage

Octobre 2021

Début de la phase préparatoire
Conception, étude de faisabilité

Octobre 2022 - Juin 2023

1ère phase de recherche et développement
Nombreux contrôles et validations à chaque étape

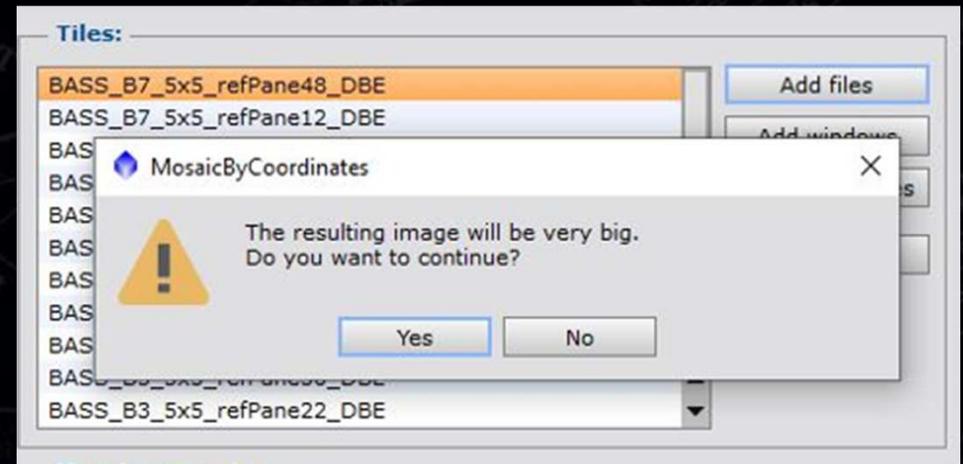
Printemps 2025

Publication

Une mosaïque, des problématiques de taille

3 facteurs risques principaux

- Limitations logicielles et matérielles
- Le gradient
- La visualisation de l'image



Variables d'environnement de projet en tension,
peu de marge de manœuvre pour les objectifs à atteindre

Limitations logicielles et matérielles VS objectifs

Pixinsight, Astro Pixel Processor, Siril : logiciels grand public sous-dimensionnés

Logiciels pas optimisés à cette échelle (voir incapables de traiter)

Limite de taille du format FITS 32bits couleur

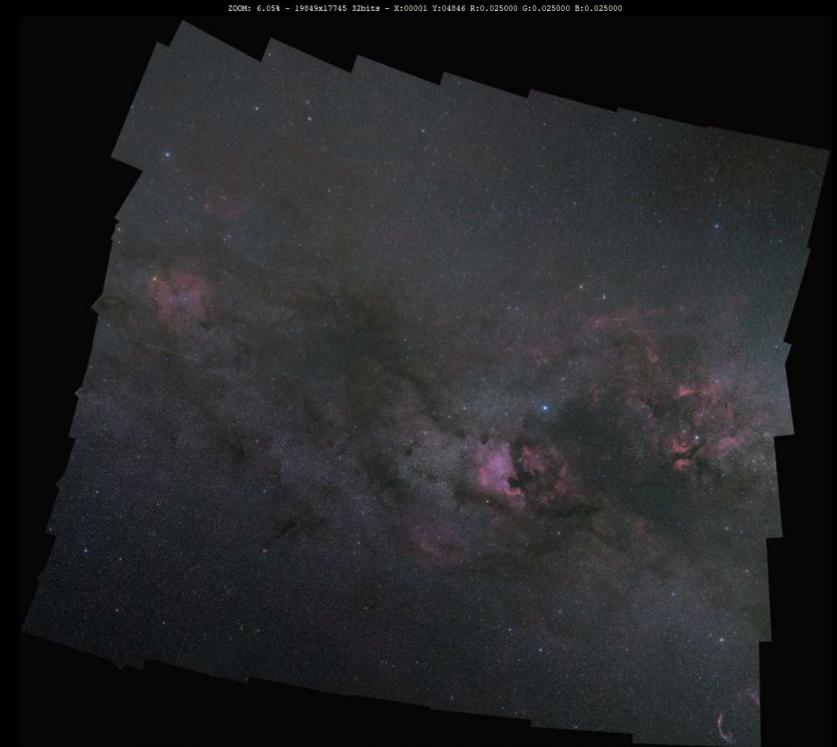
715,828 Megapixels (2^{31} pixels / 3)

Loin des 10 à 13 milliard de pixel du projet à l'échelle 1

Performance logicielle, accélération matérielle

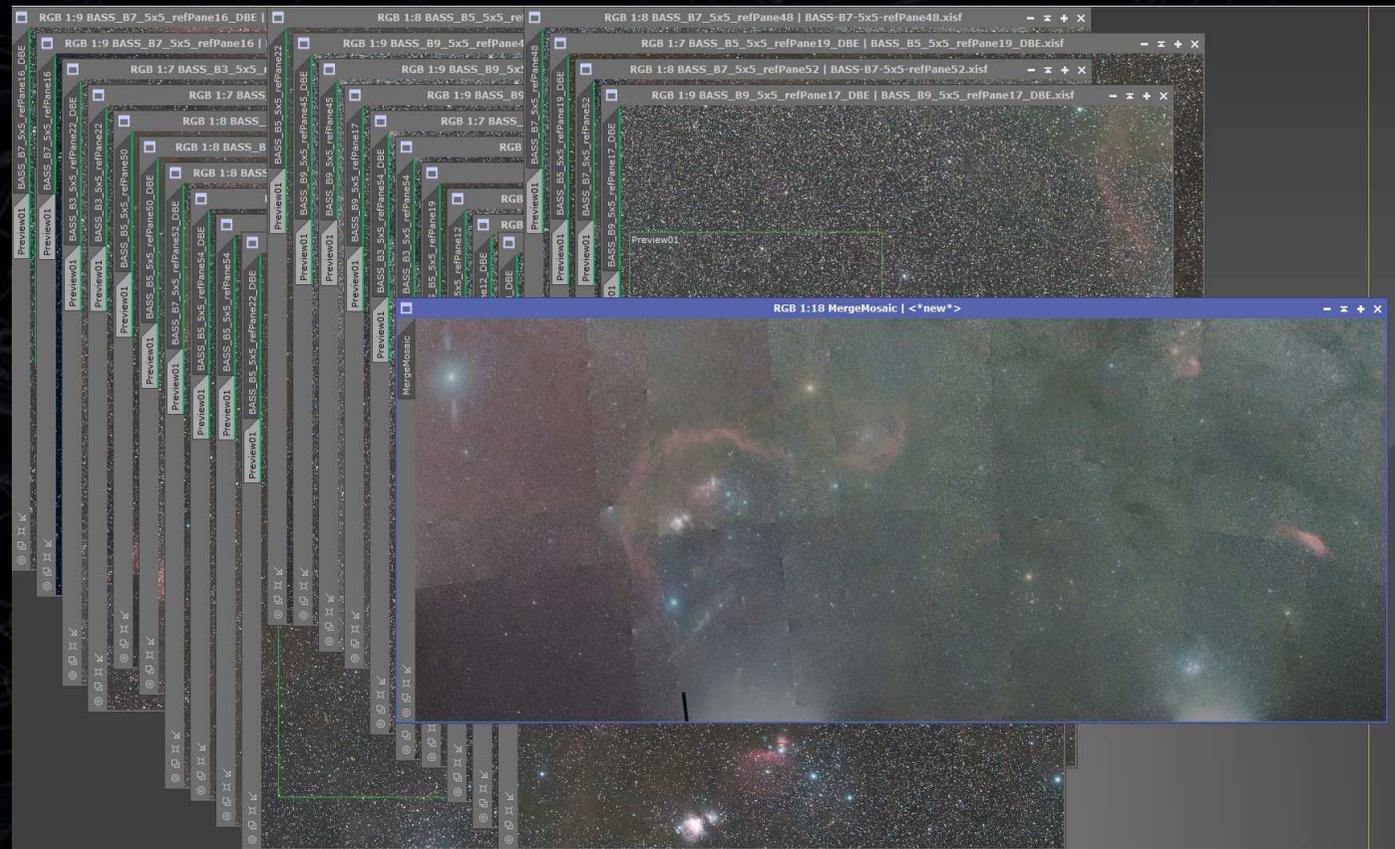
Codage Java ou C++ mais mauvaise utilisation des ressources CPU/GPU

Une mosaïque de 35 champs sur APP à échelle 1 et LNC :
3h45 de calcul sur station de travail pro avec disque M2
haute perf.



Variation du ciel et du gradient

1985 champs photographiés sur plusieurs dizaines de nuits, dans 2 hémisphères



La visualisation de la mosaïque finale

Assemblage uniforme des différentes zones du ciel à l'échelle 1



Solutions

Partenariat avec Stellarium Labs

Evolution actuelle des logiciels et IA

Nouveaux outils et process

Augmentation des performances

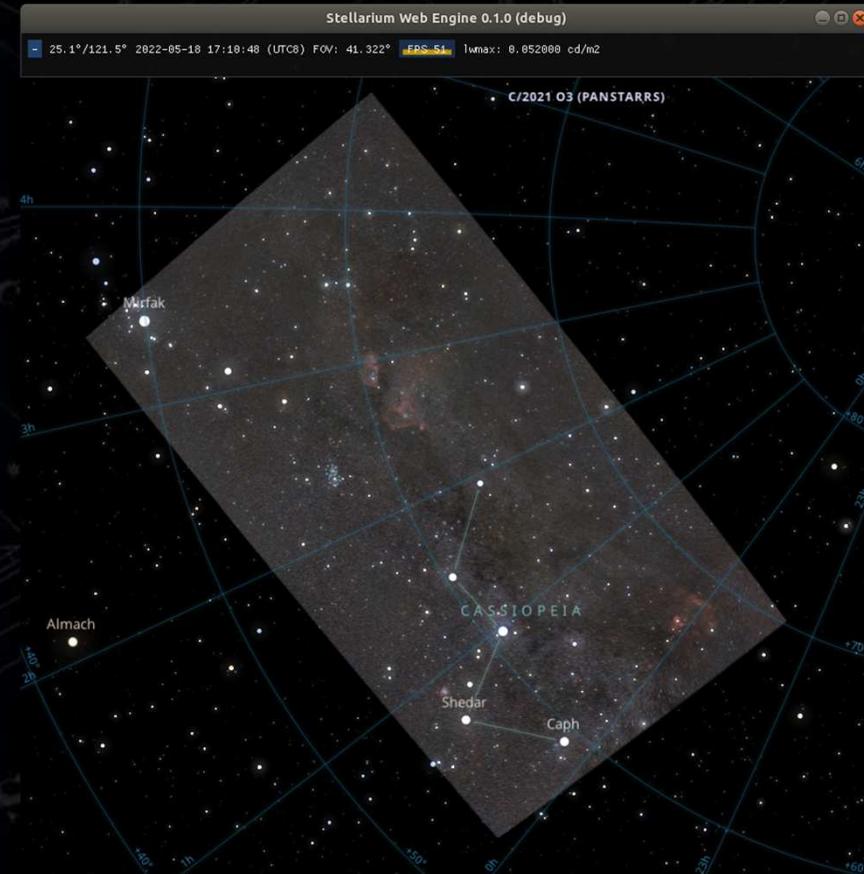
Vers des solutions de la sphère scientifique

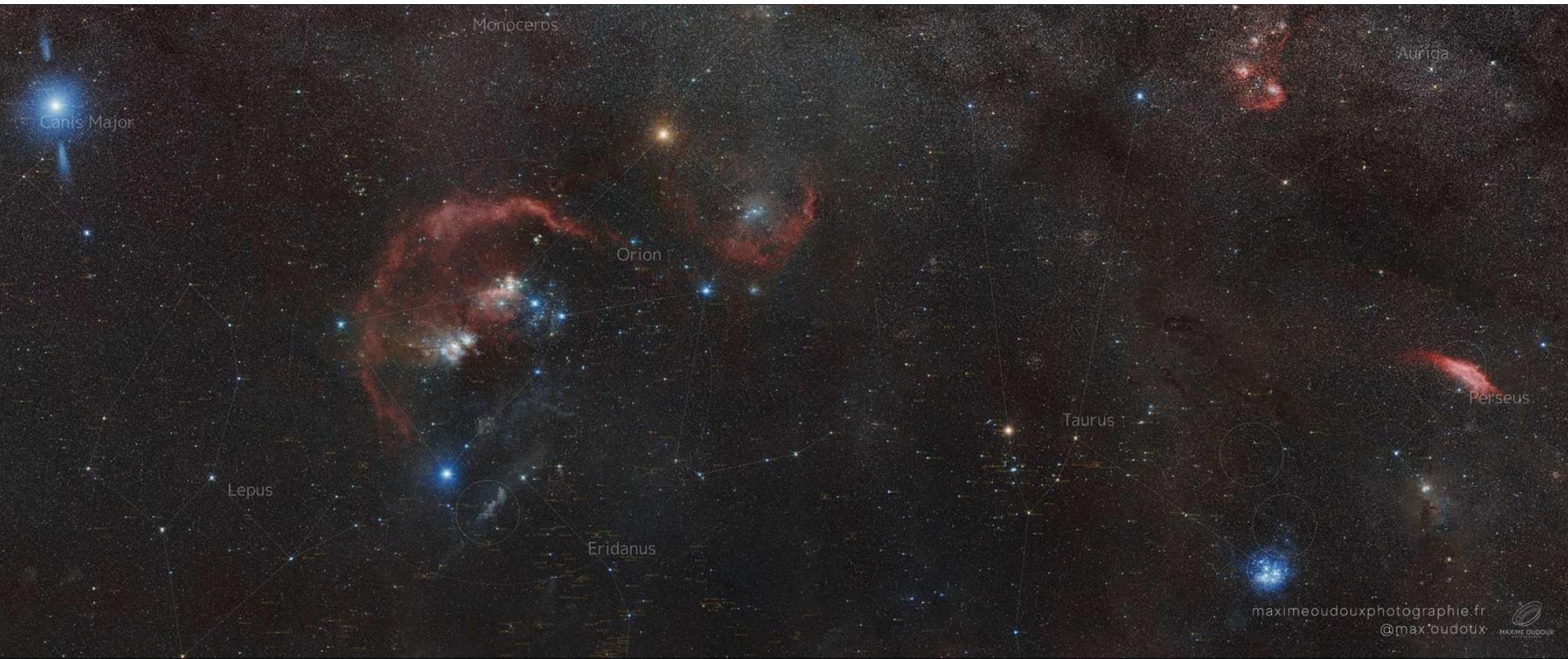
Traitement optimisé à grande échelle

Affichage Gigapixel

Uniformisation du gradient

Astrométrie





maximeoudouxphotographie.fr
@max'oudoux

OURANOS LA VOIE LACTÉE
EN HYPER HAUTE DÉFINITION

SAMYANG, BENRO, OBSTECH

Orion et le Taureau
Champ large «Proof of Concept»

Prototype sur hébergeur Easyzoom : 220 millions de pixels à consulter en HD
easyzoom.com/image/393324 / Avec légende : easyzoom.com/image/393325



Allsky de Nick Risinger, 2011 (détail)



Ouranos, a 50% de l'échelle finale (détail)







Quelques images de pré-rendu,
ça vous tente ?

Suivre le projet

Site web :

maximeoudouxphotographie.fr

Réseaux sociaux :

facebook.com/maximeoudouxphoto et
instagram.com/max_oudoux

Me contacter :

max.oudoux@gmail.com

Remerciements

Vincent Suc

Sébastien Brouillard

Jean-François Gely

Christian Hennes

Les équipes d'AstroQueyras et Obstech

Christian Villadrich

Bruno Bzeznik

Les membres des missions AQ « AstroChambé » et « HRS-P »

Marc Rabuteau

David Malattia



OBSTECH



SAMYANG

Jeff Graphy
Place au rêve

David Malattia
photographie





Questions / Réponses