

Dans ce dernier volet consacré à l'initiation au logiciel PRISM, nous nous intéresserons au pointage et au cadrage, des étapes fondamentales pour réussir l'acquisition d'une image.

# Initiation au logiciel PRISM

Pascal Le Dû - Astro-Images-Processing

Pour l'imagerie du ciel profond, cette étape de la prise de vue peut paraître moins restrictive. En effet, il est assez aisé de réaliser un bon cadrage sur un objet ponctuel qui prend seulement une partie du champ photographique, comme une galaxie ou une nébuleuse planétaire. Le principal intérêt ici est de révéler le plus finement possible un maximum de détails sur l'objet et généralement il est centré au milieu du champ. Toutefois, lorsque l'on veut imager de vastes champs nébuleux, nous nous retrouvons un peu dans la même situation que celle du photographe diurne devant un paysage magnifique : pour réussir l'image, il faut travailler le cadrage. D'une manière générale, quelle que soit la cible, galaxie ou nébuleuse, les notions de champ et de cadrage sont très importantes en imagerie astronomique. De plus, un fois maîtrisées, elles nous permettent de préparer très sérieusement nos séances de prises de vues. Comme vous avez pu le lire dans l'article précédent, Prism permet de se positionner très finement dans le ciel.

Grâce à la calibration astronomique il est possible de connaître précisément où se situe une image acquise. Nous allons voir dans cet article comment configurer Prism pour pouvoir pointer un objet tout en visualisant le champ de notre imageur, en l'occurrence, pour notre exemple, une QSI583 WSG munie d'un diviseur optique et d'une CCD Lodestar, le tout monté sur une FSQ106 EDX à F/D 3.6.

Nous verrons également comment préparer une séance d'imagerie en soignant particulièrement le cadrage et pour aller plus loin, nous aborderons un autre outil, professionnel celui-là, parfaitement complémentaire à Prism : Aladin(1), du centre de données astronomiques de l'observatoire de Strasbourg.

## Le pointage avec la carte du ciel

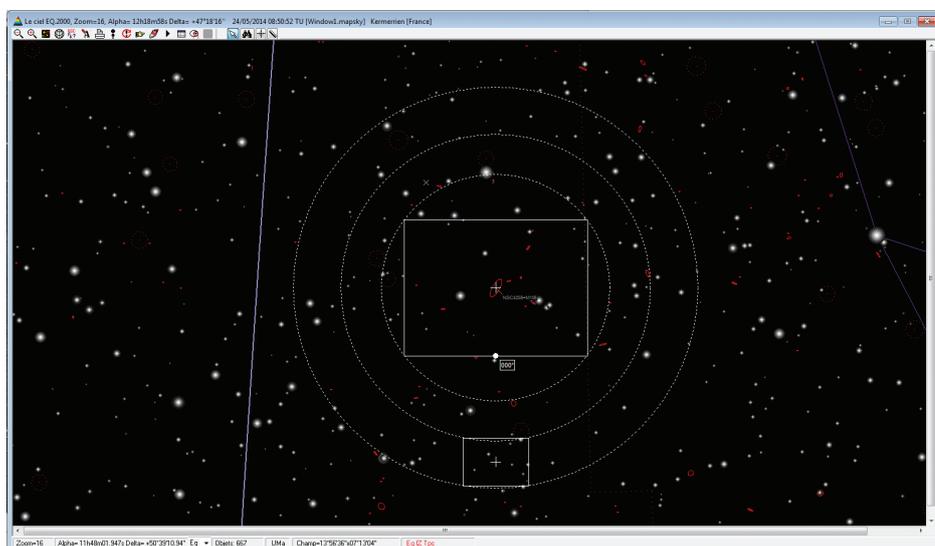
En imagerie astronomique, une fois son choix fait, le premier travail consiste à trouver l'objet à photographier dans le ciel. Si l'objet est lumineux, cette recherche peut se réaliser rapidement

en visuel. Pour des objets moins lumineux, voire invisibles en observation visuelle, la tâche est beaucoup plus ardue. La technique du cheminement à partir d'une carte peut suffire mais, bien que très ludique, cette méthode plutôt astreignante, prend du temps. La solution du pointage automatique GOTO est ici très pratique. Après avoir effectué sa mise en station et calibré son GOTO, il suffit d'indiquer le nom de l'objet pour le positionner dans le champ.

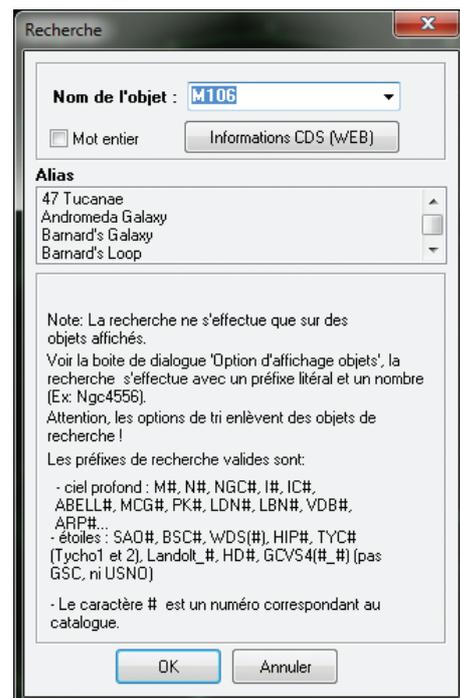
Grâce à l'outil **Carte du ciel** inclus dans Prism, il est possible de commander la monture et de pointer directement un objet sans utiliser la raquette de commande (voir figure 1).

Pour ce faire, il suffit d'utiliser le bouton

 de la barre de menu principale. Ensuite, il faut indiquer le nom de l'objet recherché, en l'occurrence pour notre exemple M106 (voir figure 2). Si l'objet ou la zone recherchée n'est pas



1. Pointage avec la carte du ciel



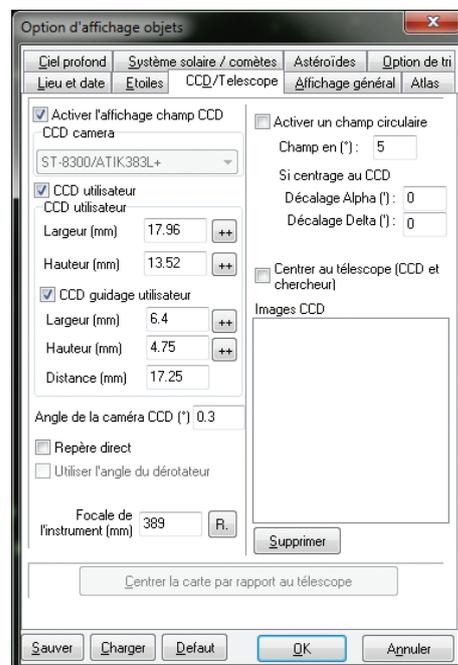
2. Recherche d'un objet à partir du nom

## Paramétrage des champs CCD, réalisation des gabarits

Dans la barre de menu de l'outil **Carte du ciel** (voir article Prism 3/4), le bouton  permet d'afficher la fenêtre **Option d'affichage d'objets** (voir figure 4).

En choisissant l'onglet "CCD/Télescope" il est possible de préciser la taille du capteur CCD principal. Il faut noter ici que toutes les marques de CCD ne sont pas représentées mais par contre, tous les capteurs disponibles sur le marché amateur sont en majorité présents. Il est bien entendu possible de spécifier directement la taille de notre capteur s'il ne figure pas dans la liste déroulante.

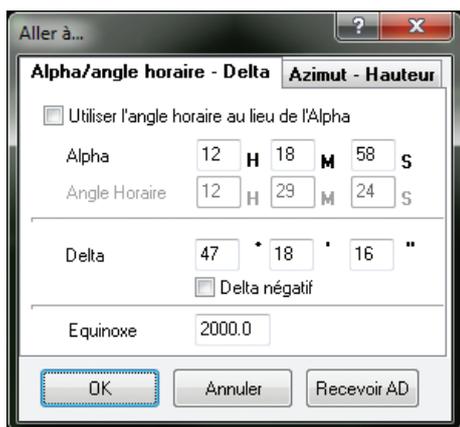
La taille du capteur pour le guidage peut être renseignée mais également sa distance par rapport au capteur principal. Dans le cas d'un diviseur optique, c'est la distance du centre du prisme du diviseur optique au centre du capteur principal qui est demandée. Pour initialiser ces informations avec précision, il est souvent utile de consulter les spécifications techniques de nos appareils qui sont généralement fournies par les constructeurs. Pour notre exemple, le plan très complet de la CCD QSI 583wsg, disponible en ligne via le site Web de la société QSI(2), nous précise que le centre du prisme du diviseur optique, qui est intégré à la CCD, est situé à 17,25 mm du centre du capteur principal (voir figure 5).



4. Fenêtre Option d'affichage des objets

L'angle de la caméra doit également être renseigné dans la fenêtre "Option d'affichage objets". Il pourra néanmoins être déterminé avec une très grande précision lors de l'inclusion d'une image acquise et calibrée dans la carte du ciel, comme nous le verrons plus loin.

Dans cette fenêtre, il ne faut pas oublier de renseigner également la focale utilisée. A partir de ces éléments, tailles et distances des capteurs, focale et orientation, le logiciel peut déterminer les champs couverts par les capteurs, et ainsi les faire apparaître sous l'aspect de gabarits dans la carte du ciel.



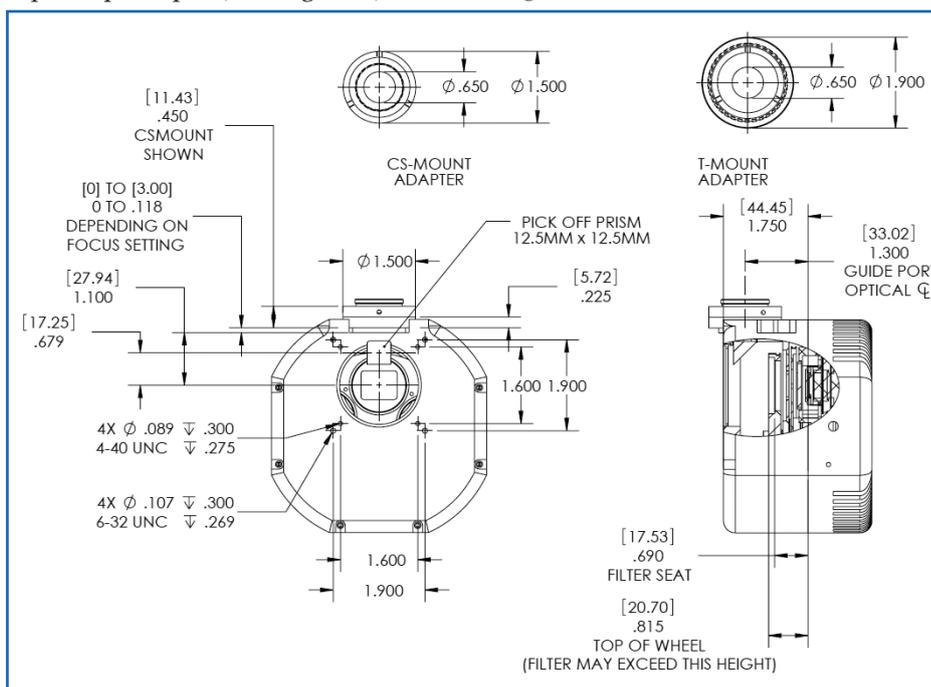
3. Recherche d'un objet à partir de ses coordonnées

répertorié dans un catalogue du type Messier, NGC ou autre, il reste possible de le sélectionner à partir de ses coordonnées astronomiques avec le bouton  (voir figure 3). Après validation, quel que soit le mode de sélection, le pointeur se positionne alors sur la carte du ciel à la position indiquée.

L'outil **Carte du ciel** peut s'utiliser en mode "connecté" ou "déconnecté" à la monture. Ainsi, pour préparer une soirée d'observation, il n'est pas nécessaire d'être "sur le terrain" et l'essentiel du travail peut se réaliser calmement au chaud, à la maison.

Voici une liste de tâches (non exhaustive) concernant le cadrage qui est réalisable en mode "Déconnecté de la monture" avec l'outil **Carte du ciel** :

- Initialisation des caractéristiques des capteurs (imageur, autoguideur)
- Initialisation de la focale de l'instrument
- Champ couvert, cadrage de l'objet
- Détermination précise des coordonnées centrales du cadre pour imager l'objet choisi.



5. Plan de la caméra QSI583wsg

## Les champs des CCD dans la carte du ciel

Comme nous pouvons le voir sur la figure 6, grâce à ces informations de cadrage, il est possible de visualiser rapidement comment l'objet choisi apparaîtra sur nos images d'acquisition. De plus, il est aisé de détecter la présence ou non d'une étoile guide dans le champ du capteur de guidage. A cet effet, des cercles concentriques tracés en pointillé peuvent nous faciliter la tâche pour repérer une étoile guide si nous comptons effectuer une rotation de champ. Pour modifier la position de nos gabarits CCD-Autoguideur, il suffit de cliquer à différents endroits de la carte du ciel. Les gabarits représentant nos champs se positionnent alors automatiquement aux positions pointées.

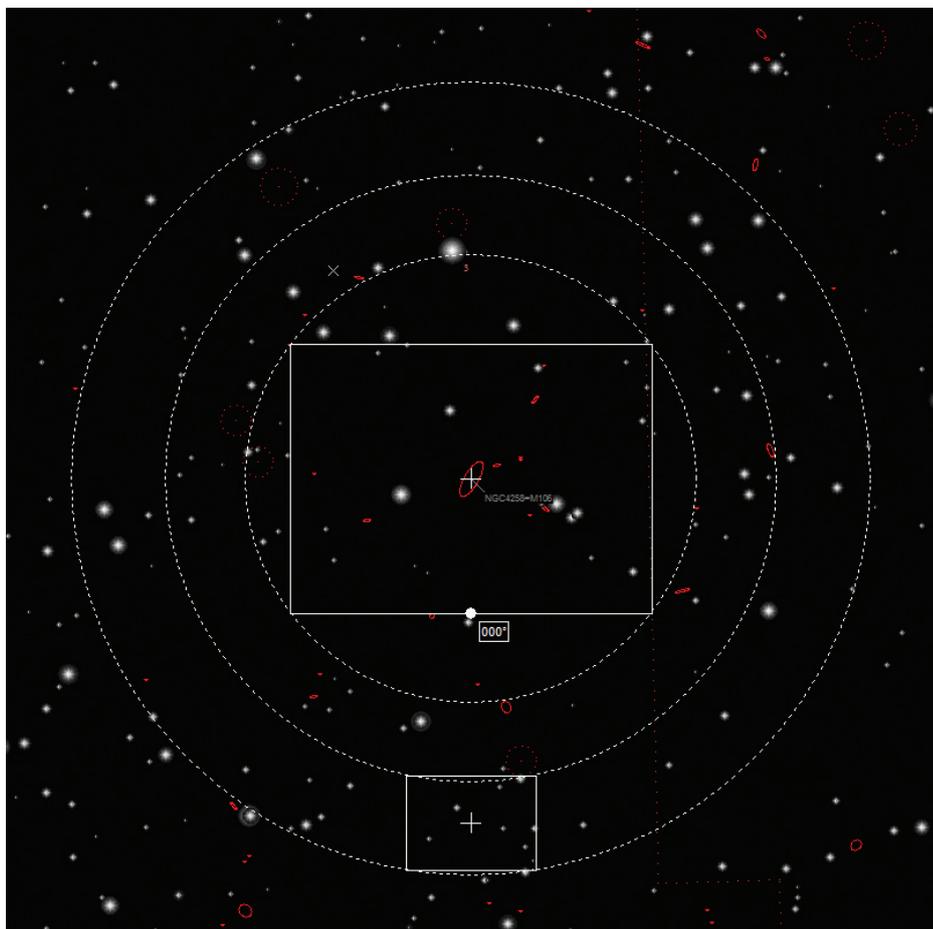
Toutefois, il est absolument indispensable de faire quelques vérifications en situation. Pour ce faire, Prism nous permet de contrôler et de déterminer avec une très grande précision nos paramètres "constructeurs" initialisés au préalable, mais il faut au moins prendre une image sur le ciel.

## Parfaire les paramétrages des gabarits CCD

Comme nous l'avons vu plus haut, l'initialisation des caractéristiques de nos capteurs ne présente pas de difficulté particulière, surtout s'ils sont déjà proposés par le logiciel ou fournis par les constructeurs. Par contre, l'orientation de la caméra et la focale utilisée peuvent poser des problèmes pour être déterminées avec grande précision de chez soi. Seule une prise de vue "sur le terrain" permettra de vérifier et certainement d'affiner nos valeurs.

Avant toute acquisition, il est bien entendu nécessaire de spécifier au logiciel le lieu d'observation et de lui faire reconnaître notre setup (CCD, optique, monture, etc.) comme le précisent les premiers articles de cette série consacrée à Prism.

La prise de vue ne nécessite pas de contrainte particulière. Une simple pose de quelques secondes en luminance sur une partie du ciel est suffisante. Il faut



6. Objet cadré apparaissant dans la fenêtre de la carte du ciel

simplement que Prism puisse effectuer une calibration astrométrique de l'image (voir le 3<sup>ème</sup> volet de cette série d'articles dans *Astrosurf-Magazine* N°68). La calibration astrométrique donne des informations très précises sur l'image, comme par exemple l'angle

de rotation de la caméra ou la focale de l'optique. En général, il est préconisé d'orienter physiquement l'axe vertical de son capteur CCD sur un axe Nord-Sud de façon à restituer des images orientées.

Dans l'exemple donné sur la figure 7,

N°	Num	X	Y	résidus (")
✓ 1	45	2699.8	793.0	0.00
✓ 2	14	434.5	727.2	0.02
✓ 3	16	268.7	1622.0	0.03
✓ 4	43	3022.2	950.0	0.05
✓ 5	22	696.9	57.4	0.07
✓ 6	2	877.6	1475.6	0.07
✓ 7	48	575.1	1221.1	0.08

Calcul auto, éliminée 1/49 étoile(s)  
 $4.52238 \times 10^{-5} Y^2 + 0.995898 \times 10^{-1} X - 0.00678007 \times 10^{-1} Y^2$

Calcul des polynômes de passage...  
 Nombre d'étoiles: 49  
 Degré max. du polynôme: 8  
 Degré du polynôme de passage: 1  
 Résidu en Alpha (arcsec): 0.82  
 Résidu en Delta (arcsec): 0.80  
 Résidu totaux (arcsec): 1.15  
 Focale du télescope (recalculée): 388.8  
 Angle de rotation N/S: -0.4°

Calcul [OK] Re-initialiser la liste des étoiles supprimées à chaque calcul. [Annuler]

Carte des distorsion, échelle: X 30  
 Ne pas monter la rotation et les changements d'échelles  
 30 Facteur d'échelle  
 Ecart 4 coins de l'image (pixels): 0.00 0.00 0.00 0.00

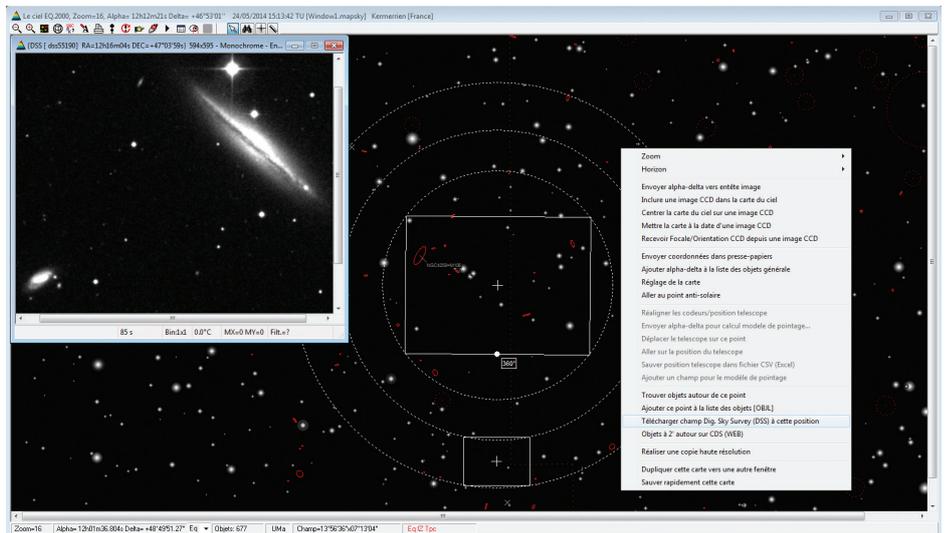
7. Calibration astrométrique de l'image

la focale calculée est de 388.8 mm alors que la configuration utilisée devait avoir une focale de 386.9 mm sur le papier.

Prism permet de rapatrier d'un simple clic les informations issues de la calibration astrométrique. Il suffit d'ouvrir la carte du ciel, de se positionner n'importe où sur la carte et de cliquer sur l'item **Recevoir Focale/Orientation depuis une image CCD** du menu contextuel. Attention, l'image calibrée doit toujours être présente dans Prism. Les valeurs calculées de focale et de focalisation sont alors automatiquement copiées dans leurs champs respectifs dans l'onglet **CCD/Télescope** de la fenêtre **Option d'affichage objets**. Mais attention, il est quand même utile de comprendre exactement ce qui a été fait en utilisant à nouveau notre image acquise et calibrée.

### Ultime vérification en image

Après avoir intégré notre image calibrée à la carte du ciel et centré la carte du ciel sur cette image, si nos paramètres sont corrects, l'image doit se superposer exactement au gabarit qui représente le champ de notre capteur CCD principal, comme on peut le voir sur la figure 8 avec IC1848. Mais attention, comme l'image incluse est calibrée et donc orientée, notre image brute est peut-être inversée à 180° par rapport à cette l'image affichée. En effet, notre image brute a pu être prise avant le retournement au méridien ou après. Il y a également les effets de lentilles, de miroirs qui peuvent se conjuguer. Le plus important ici est de savoir où se situe



9. Carte du ciel centrée sur l'objet à imager, et visualisation d'une image du DSS correspondant à cet objet

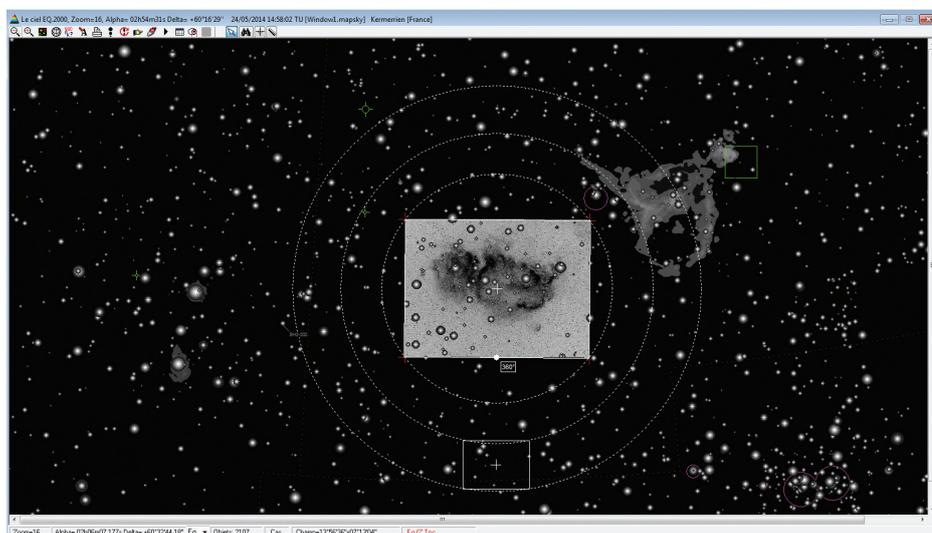
notre capteur d'autoguidage car sa position, en plus d'être déterminante pour trouver une étoile guide, nous aidera à bien comprendre comment est représenté notre setup CCD-Autoguideur sur la carte du ciel. Si on ne veut pas se compliquer la tâche, il suffit de faire un essai de prise de vue en positionnant par exemple le capteur de l'autoguideur sur une grosse étoile (en prenant garde qu'à l'opposé, à 180°, il n'y ait pas également une grosse étoile). Si l'étoile apparaît sur notre CCD de guidage c'est Ok, l'ensemble CCD-Autoguideur est bien représenté sur la carte du ciel. Si l'étoile n'apparaît pas, il faut modifier l'orientation de la CCD de 180° dans la fenêtre **Option d'affichage objets**. Le gabarit de l'autoguideur apparaît alors à 180° de sa précédente position. On peut faire un nouvel essai en positionnant le capteur d'autoguidage sur une grosse

étoile pour voir si elle apparaît bien. Il est bien évident qu'il faut à nouveau modifier de 180° l'angle de la CCD dès que l'on fait le retournement au méridien pour avoir à nouveau une bonne représentation de nos capteurs sur la carte du ciel.

Une fois notre setup CCD-Autoguideur parfaitement représenté et interprété dans la carte du ciel, le plus gros travail est réalisé. Les paramètres d'initialisation restent valables tant qu'aucune modification n'est effectuée sur l'ensemble monture-optique-capteurs. L'opérateur doit seulement veiller à bien représenter son champ d'autoguideur suivant l'objet à imager (situé avant ou après le méridien du lieu au moment de l'observation).

### Le cadrage

Grâce à la carte du ciel et à la représentation des champs de la CCD principale et de l'autoguideur sous forme de gabarits, l'opérateur à tout le loisir de parfaire son futur cadrage d'acquisition avant sa soirée d'observation. Il ne faut pas qu'il hésite à essayer plusieurs positions pour par exemple inclure dans le champ des objets intéressants situés à proximité comme des groupes d'étoiles ou de galaxies, petites mais esthétiques. Pour s'aider, il peut visualiser d'un simple clic des images DSS de n'importe quelle zone (clic droit sur la carte du ciel puis sélection du menu **Télécharger champ DSS à cette position**). Le fond de la carte du ciel peut évidemment faire apparaître la position de nombreux objets de divers catalogues (voir figure 9).



8. Inclusion de l'image de IC1848 dans la fenêtre de la carte du ciel

La "règle des tiers" permet d'équilibrer une image. Il peut être également intéressant d'oser des cadrages exotiques, peu courants pour sortir de l'ordinaire.

Une fois le cadrage choisi, il ne reste plus qu'à enregistrer la position centrale du champ principal qui apparaît au bas à droite de la fenêtre.

La maîtrise du positionnement de notre setup CCD-Autoguideur dans la carte du ciel nous permettra de déterminer des coordonnées de centrage avec une extrême précision.

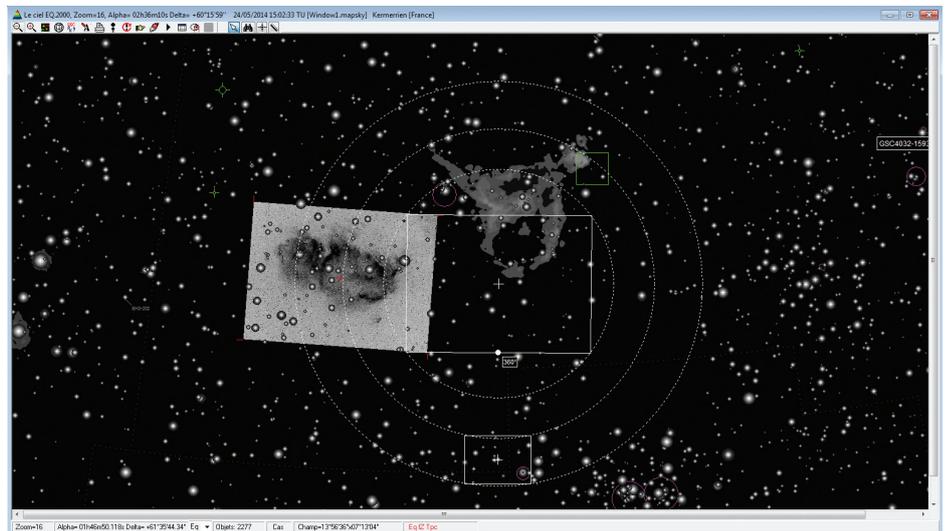
Tout l'intérêt de notre travail se concrétise ici car à l'acquisition de l'image, Prism sera capable, grâce à sa calibration astrométrique, de centrer le capteur CCD exactement aux coordonnées astronomiques choisies avec notre gabarit sur la carte du ciel. L'image acquise couvrira exactement le champ repéré. Il sera ainsi possible de définir avec précision de nouvelles coordonnées pour commencer une mosaïque (voir figure 10).

La carte du ciel avec Prism peut nous permettre de bien cadrer des objets relativement ponctuels et peu étendus comme la plupart des galaxies ou nébuleuses planétaires. Toutefois, comme vous avez pu le remarquer sur les différentes images de cet article, le fond de la carte du ciel manque cruellement de détails au niveau des vastes régions HII, seul le contour des nébuleuses les plus lumineuses apparaît.

Beaucoup d'images de nébuleuses très ténues sont maintenant réalisées avec des filtres à bandes étroites et les temps de poses cumulés sont souvent conséquents pour révéler les fines nébulosités. Pour parfaire un cadrage sur ces grandes étendues, un autre outil très précieux est disponible, il s'agit d'**Aladin**.

## Aller plus loin avec Aladin

**Aladin**, comme le précise Pierre Fernique de l'observatoire de Strasbourg, est un atlas interactif du ciel destiné principalement à un usage professionnel. A cet égard, c'est un outil du centre de données astronomiques de l'observatoire de Strasbourg. La description détaillée de ce logiciel n'est pas à l'ordre du jour dans le présent article mais, pour repérer nos zones étendues de nébuleuses, il s'avère est très utile.



10. Cadrage en vue de la réalisation d'une mosaïque

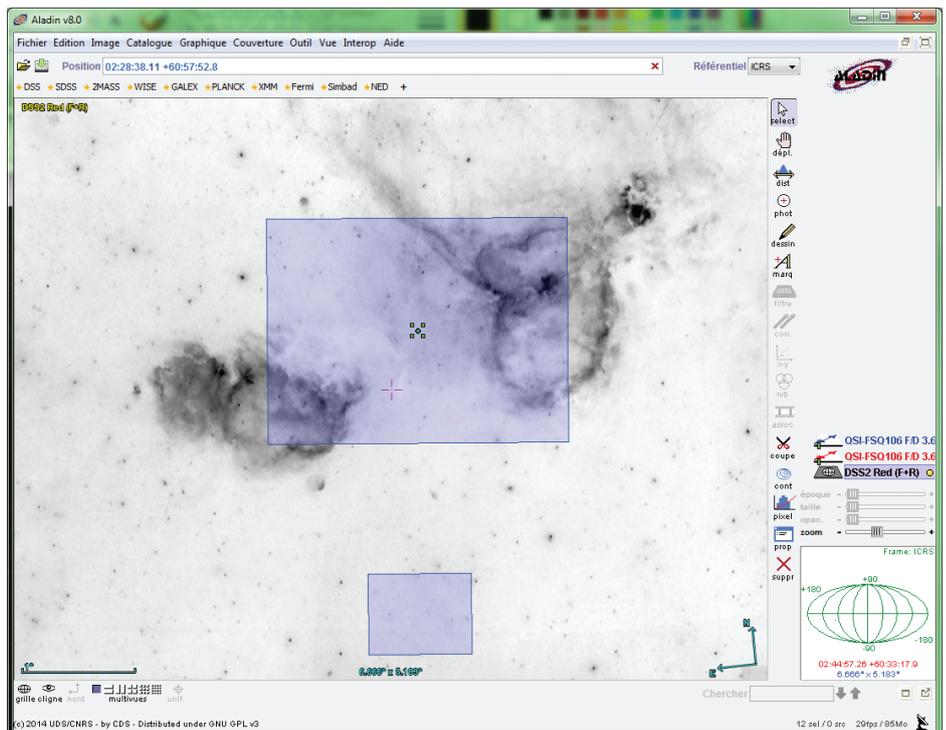
Ce logiciel professionnel nous permet, de visualiser des images professionnelles, des catalogues, de superposer des couches .... Il est possible notamment de définir, comme avec Prism, un gabarit CCD avec le gabarit d'un autoguideur. L'image sur la figure 11 montre les mêmes champs CCD (en bleu) que ceux définis avec Prism, superposés à des images DSS dans les bandes R et F qui ont été fortement contrastées pour montrer beaucoup de détails.

Comme avec Prism, les coordonnées centrales du gabarit de notre CCD sont facilement identifiables (en haut à gauche de la fenêtre). Les nébulosités

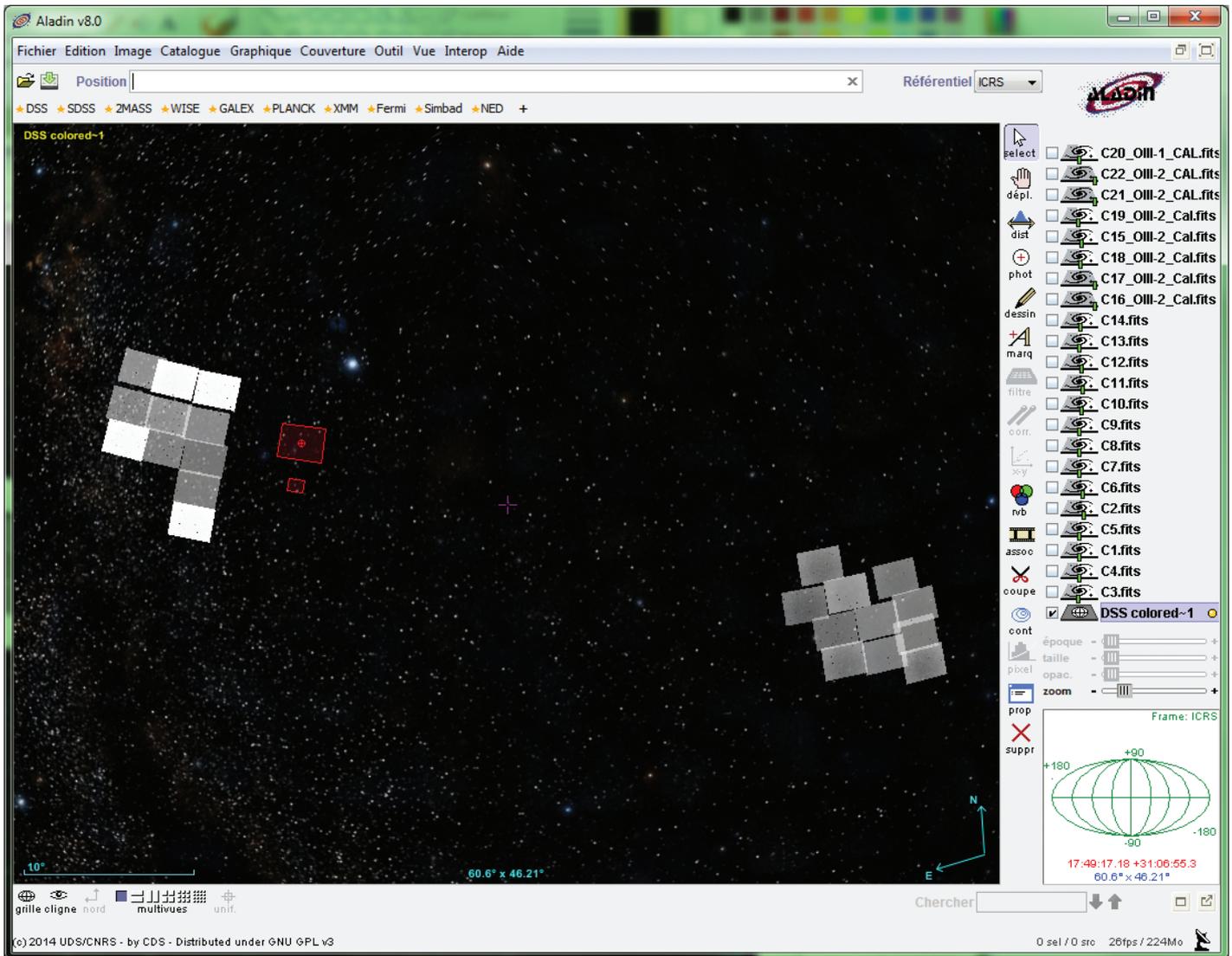
des régions HII étant bien discernables, il est possible, tel le photographe diurne devant un magnifique paysage, de cadrer au mieux le gabarit de notre capteur principal sur ces vastes étendues.

Prism, par la suite, nous permettra de nous positionner exactement aux coordonnées choisies.

Pour information, il faut savoir que les images acquises avec Prism, une fois calibrées, peuvent simplement par glisser-coller, être incluses et être visualisables dans Aladin. L'image de la figure 12 montre une série d'images acquises avec Prism et incluses dans Aladin dans le cadre de recherche



11. Champ couvert par le capteur de la caméra et de l'autoguideur, sur fond d'image du DSS, à l'aide d'Aladin



12. Série d'images acquises avec PRiSM puis incluses dans Aladin, dans le cadre de recherche systématique d'objets

systématique d'objets (le gabarit des CCD figure en rouge)

acquisitions d'images. En séance de prises de vues automatiques, il peut programmer des travaux très fins

comme par exemple effectuer des mosaïques, des recherches d'objets... Un autre univers s'ouvre à lui.

## Conclusion

Bien entendu, toutes les possibilités offertes par Prism, rien que sur ce chapitre, n'ont pas été vues. Il existe certainement beaucoup de raccourcis qui permettent d'optimiser nos paramétrages. A chacun de les découvrir en parcourant les nombreuses fonctionnalités offertes par ce logiciel très complet.

Maîtriser son matériel est fondamental lorsque l'on désire réaliser des images astronomiques. Pouvoir en plus restituer à l'identique les champs CCD sur une carte du ciel, est un atout essentiel. L'opérateur a ainsi le loisir de préparer au mieux ses séances de prises de vues. Comme un professionnel, il peut définir ses cibles avec une très grande précision pour couvrir de façon optimale ses zones d'intérêt lors des

### ✓ Sur le net

Aladin :

<http://aladin.u-strasbg.fr/aladin-f.gml>

QSI (Quantum Scientific Imaging) :

<http://qsimaging.com/>

Aide en ligne de PRiSM :

<http://www.prism-astro.com/fr/aide/index.html>

Forums de discussion de PRiSM :

<http://www.prism-astro.com/forum>

### ✓ L'auteur



#### Pascal Le Dû (Astro-Images-Processing)

Pascal Le Dû pratique l'astronomie amateur depuis une dizaine d'année. Il pratique l'astrophotographie avec une lunette FSQ106 sur une monture Losmandy G11 et une caméra CCD QSI583. Il fait partie des rares astronomes amateurs ayant découvert des Nébuleuses planétaires (voir Astrosurf-Magazine N°55 et 63 où nous relatons ces découvertes).