

Comparaison entre Webcam – Expériences et résultats

Ludovic JAUGEY

26 juillet 2005

Cela faisait longtemps que je voulais voir l'influence de divers paramètres sur la magnitude limite que l'on peut obtenir avec un instrument et une webcam.

Je me suis aperçu que de nombreuses personnes se posaient les mêmes questions.

Pour répondre à ces questions, j'ai utilisé une lunette Orion 80ED de 600mm de focale et capturé la région de M57 de diverses façons.

Les acquisitions ont été effectuées dans un village à 40 km à l'Ouest de Paris entre mai et juin 2005 grâce au logiciel Astrosnap Pro (Logiciel d'Axel CANICIO).

Les caméras Toucam couleur SC (capteur d'origine) et Toucam N&B SC (capteur 1/3) sont optimisées BOND (macros mises à disposition gratuitement sur Internet par Etienne BONDUELLE) et sont utilisées sans filtre.

La caméra MEADE DSI-C est utilisée telle qu'elle est livrée par MEADE.

Registax 2 (freeware) a été utilisé pour le traitement d'image (compositage et ondelettes légères)

Les magnitudes limites ont été déterminées à partir du logiciel Carte du Ciel freeware de Patrick CHEVALLEY (associé au catalogue USNO valable jusqu'à la magnitude 18) en moyennant 3 étoiles à la limite de la détection.

Ces tests ne donnent que des tendances.

Les temps de poses sont courts mais correspondent à ce que la plupart des amateurs peuvent obtenir avec une monture courante (erreur périodique médiocre +/- 40 arcsec).

Attention : ces tests n'ont pas été menés le même jour, les différences de transparence du ciel et de hauteur de l'objet dans le ciel explique que les "thèmes" peuvent difficilement être comparés entre eux.

1) Magnitude limite en fonction du temps de pose équivalent :

* Tuc SC N&B

* Poses de 20s Gain 50 %

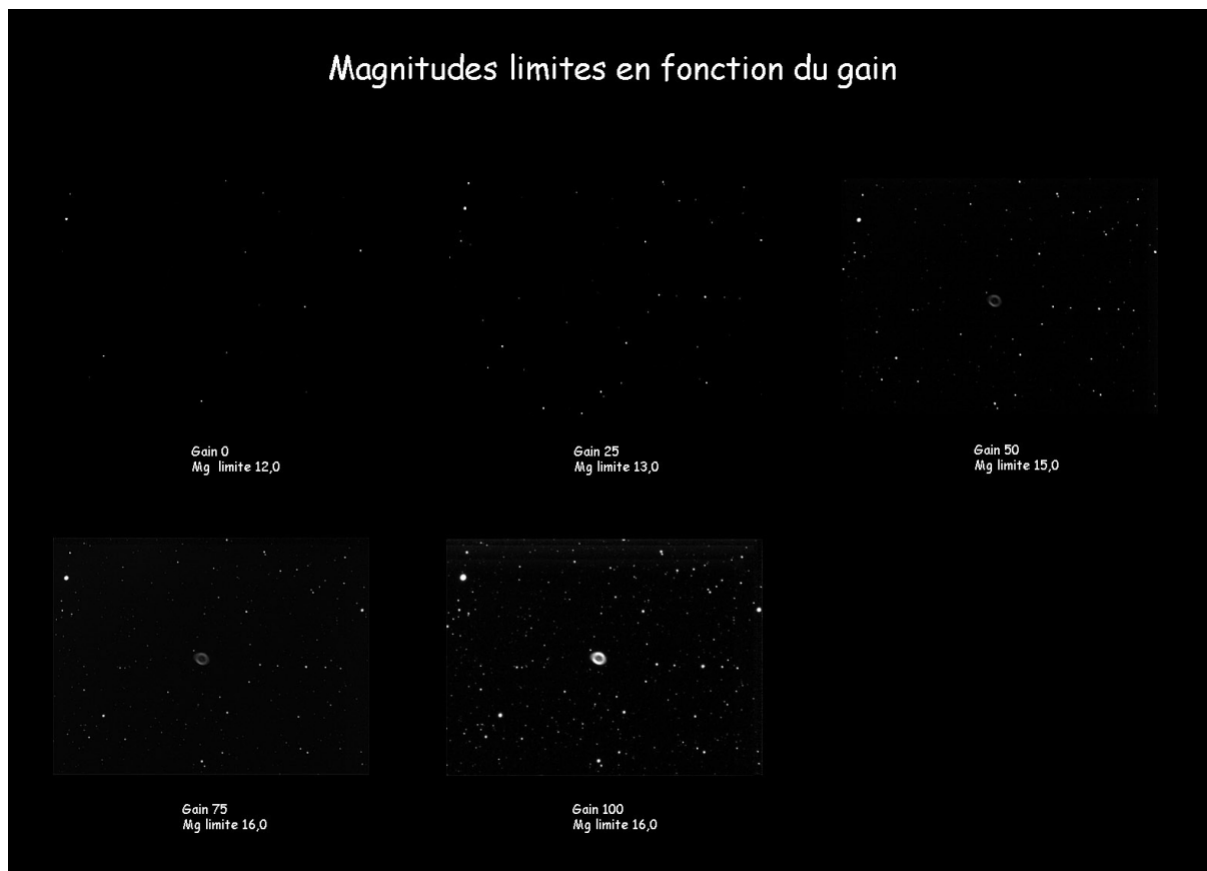
Temps de pose	Magnitude limite
20s (1 brute)	14,8
10 min (30 brutes)	15,8
20 min (60 brutes)	16,2
30 min (90 brutes)	16,4
40 min (120 brutes)	16,6
50 min (150 brutes)	17,0



2) Magnitude limite en fonction du gain :

- * Tuc SC N&B
- * poses de 10s
- * temps de pose équivalent 8 min (48 brutes)

Gain	Magnitude limite
0	12,0
25	13,0
50	15,0
75	16,0
100	16,0 Bruit de fond important



3) Magnitude limite en fonction du temps de pose des images brutes :

* Temps équivalent 8min

* Gain 50%

Temps de pose (secondes)	Magnitude limite
1,25 s (384 brutes)	11,8
2,5 s (192 brutes)	12,5
5 s (96 brutes)	13,5
10 s (48 brutes)	14,5
20 s (24 brutes)	15,5
40 s (12 brutes)	16,4



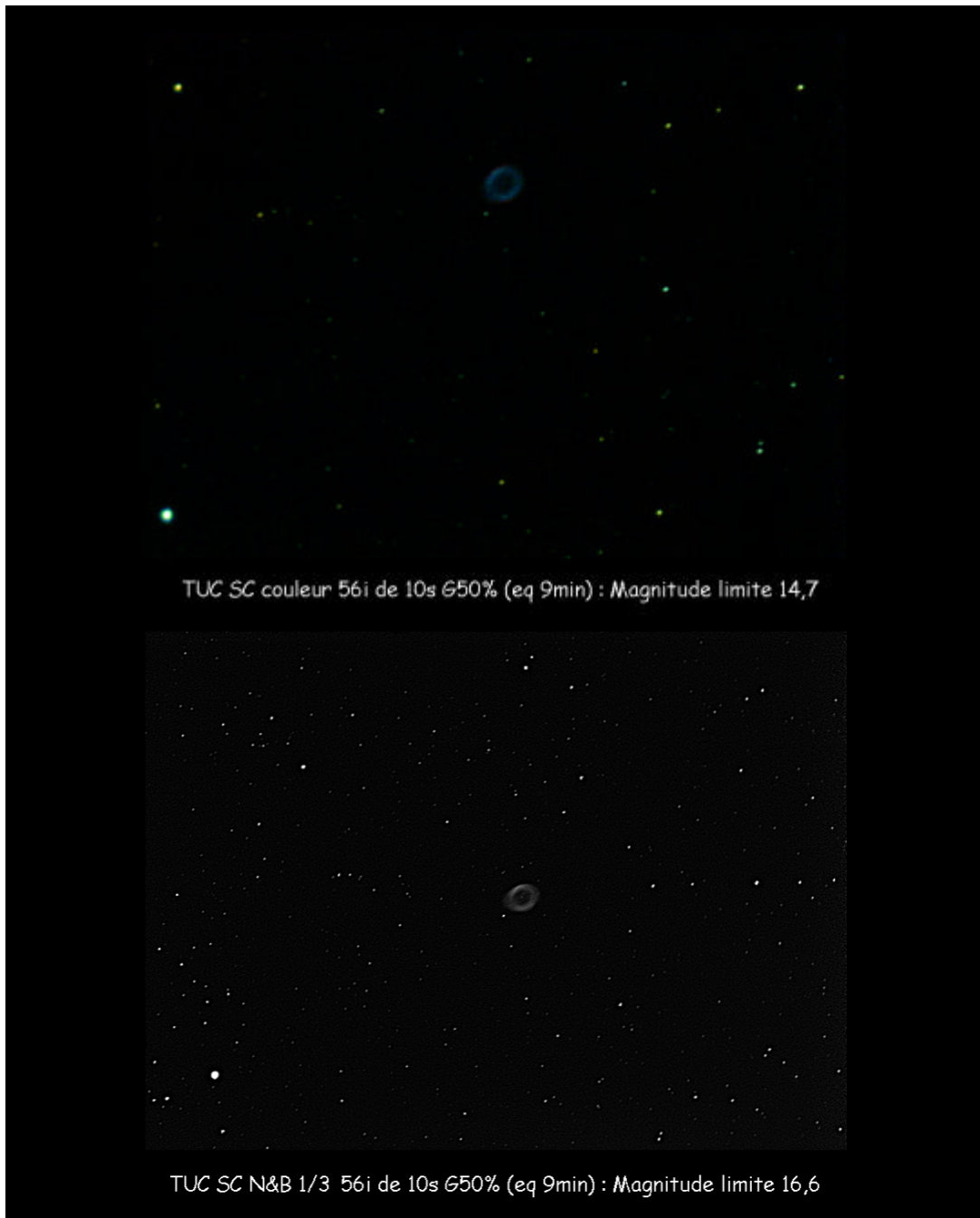
4) Comparaison TUC SC couleur et TUC SC N&B 1/3 :

* Temps de pose équivalent 9 min (54 brutes)

* poses de 10s Gain 50%

TUC SC Couleur : Mg limite 14,7

TUC SC N&B : Mg limite 16,6



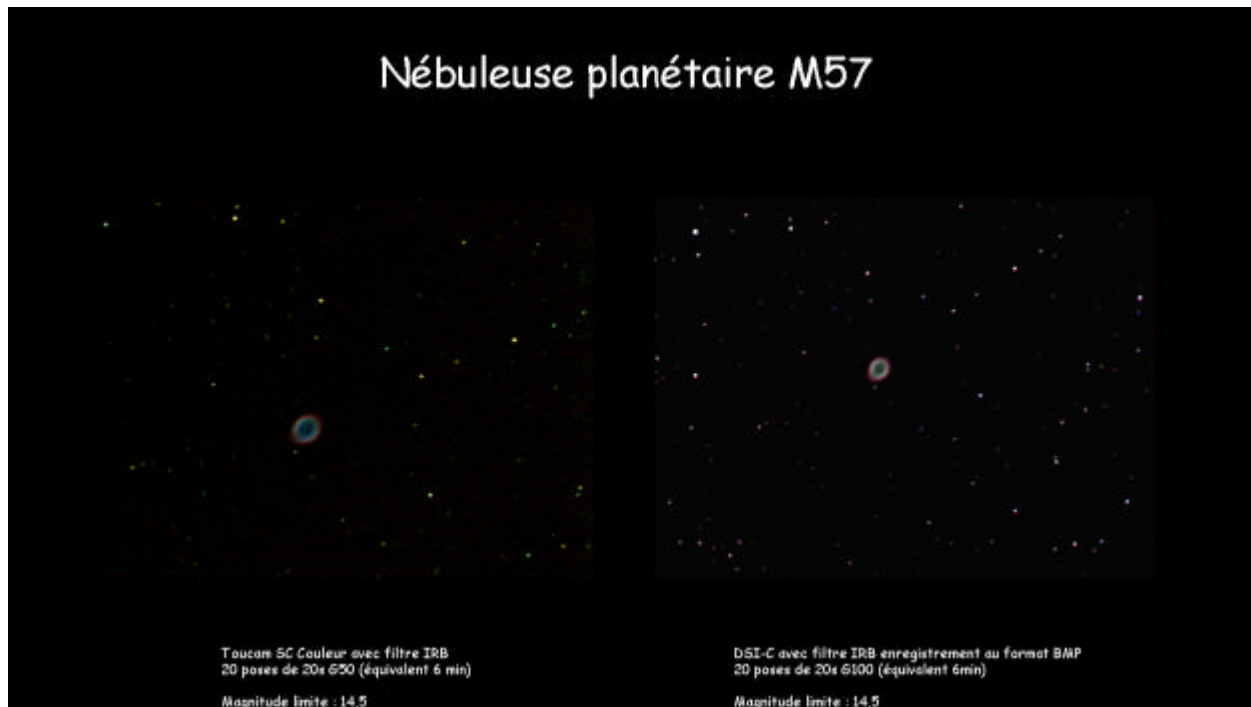
5) Comparaison TUC SC couleur et DSI-C (les deux avec IRB) :

* Temps équivalent 6 min (18 brutes)

* Poses de 20s

TUC SC Couleur (Gain 50%) : Mg limite 14,5

DSI-C (Gain 100%) : Mg limite : 14,5 mais beaucoup moins bruitée (aucun bruit !) que la TUC SC couleur



6) Conclusions:

Ce que beaucoup d'astronomes amateurs ont constaté se confirme au travers des expériences exposées :

- utiliser des temps de poses les plus longs possible;
- composer le plus grand nombre de poses possibles pour augmenter le rapport signal/bruit et ainsi permettre de faire ressortir les détails;
- mettre le gain ni à 100% (trop de bruit sauf pour la DSI-C) ni à 0% (perte d'information);
- adapter le gain selon le temps de pose et ne pas hésiter à le monter (le compositage lissera ce bruit) en évitant absolument la saturation (contrôler avec l'histogramme d'Astrosnap Pro) ;
- le capteur N&B fait gagner 2 magnitudes par rapport au capteur couleur d'origine !
- la DSI-C est beaucoup moins bruitée que sa consœur TUC SC couleur mais ne semble pas apporter de gain notable en terme de sensibilité. Sauf que le bruit étant quasi inexistant, cela permet de faire des poses très longues (plusieurs minutes)... si la monture l'autorise... ou si une très faible focale est utilisée. De plus, l'absence de bruit de la DSI-C permet de faire ressortir plus facilement les détails d'une nébuleuse ou d'une galaxie ;
- la magnitude limite de 17 est facilement accessible avec un instrument modeste de diamètre 80mm (pour mémoire la magnitude limite visuelle dans ce type d'instrument est de l'ordre de 11 soit un gain de 6 magnitudes grâce à nos chères Webcam) ;
- le temps équivalent est une valeur qui n'est pas significative, la durée de la pose étant un critère déterminant dans la qualité de l'image finale.

Ludovic JAUGEY
Département 78

Définitions :

TUC : Toucam Pro de Philips.

TUC SC : TUC modifiée électroniquement selon la technique de Steve CHAMBER pour permettre les longues poses.

Magnitude limite : brillance, éclat maximum d'une étoile détecté sur la photo. Plus le chiffre de la magnitude est élevé, plus l'éclat de l'étoile considérée est faible.

Gain : paramètre réglé directement sur la caméra et permettant d'augmenter sa sensibilité

Bruit : parasites, perturbations se traduisant par des pixels allumés de manière aléatoire. Plus le bruit est élevée plus l'image est « rugueuse ».

L'augmentation du gain entraîne une augmentation du bruit.
Les temps de pose sont limités par le bruit électronique et thermique du capteur.

Brute : image obtenue en une seule prise de vue de la caméra.

Temps équivalent : durée de la pose brute multipliée par le nombre de poses composées.

Rapport signal/bruit :

Compositage : addition d'images brutes grâce à un logiciel spécialisé (comme Registax) afin d'augmenter le rapport signal/bruit.

Ondelettes : traitement du signal permettant de faire ressortir des détails contenus dans la photo obtenue par compositage.