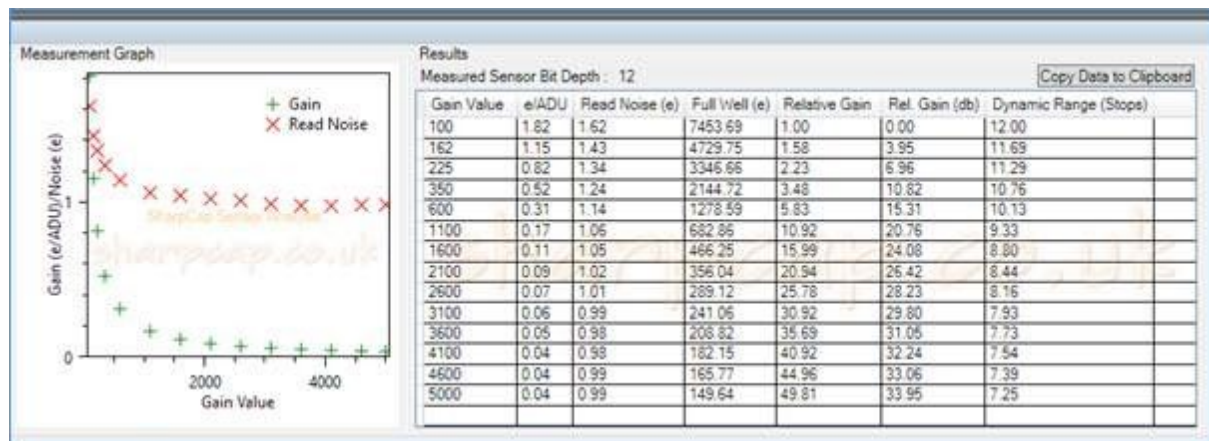


Analyse des capteurs (Sensor Analysis)

Les fabricants de caméra produisent fréquemment des graphiques de gain de capteur, de bruit de lecture et de plage dynamique pour leurs caméras. Ces graphiques sont utiles pour comparer les caractéristiques d'un capteur avec un autre et également pour aider à choisir les paramètres de caméra optimaux pour une situation d'imagerie particulière. Cependant, jusqu'à présent, la création de ces cartes était hors de la portée de tous, à l'exception de l'astronome amateur le plus dévoué, nécessitant comme cela des dizaines de mesures et de calculs minutieux.

SharpCap automatise désormais les mesures et les calculs nécessaires pour effectuer cette analyse sur presque toutes les caméras (les caméras DirectShow ne peuvent pas être analysées car elles ne disposent pas d'un contrôle d'exposition à grain fin que SharpCap peut ajuster).



Les résultats de la procédure d'analyse *du capteur* SharpCap sont utilisés pour prendre en charge la fonctionnalité d'histogramme intelligent qui aide à guider le choix du gain, de l'exposition et de la profondeur de bits lors de l'imagerie.

Préparation à l'exécution d'une analyse de capteur

Ce sont les étapes que vous devez effectuer avant d'exécuter l'outil d'analyse *de capteur* de SharpCap .

- Assurez-vous que votre caméra fonctionne bien avec SharpCap
- Réglez votre appareil photo en mode de profondeur de bits le plus élevé, et s'il s'agit d'un appareil photo couleur, réglez-le en mode RAW plutôt qu'en mode RVB
- Trouvez une source d'éclairage constant.
 - La lumière naturelle du jour par temps clair ou couvert est idéale, mais pas par jour avec des nuages épars lorsque la luminosité change.
 - La lumière artificielle peut bien fonctionner, mais vous pouvez voir des lignes dans l'image lors de courtes expositions en raison du scintillement de 50/60 Hz de nombreuses lumières artificielles - si tel est le cas, sélectionnez une zone haute et fine pour la mesure afin d'inclure plusieurs bandes de scintillement dans la surface
- Prévoyez une zone uniformément éclairée à afficher dans le champ de vision de la caméra. Notez que tout le champ de vision n'a pas besoin d'être éclairé uniformément, juste une zone d'au moins 100x100 pixels.

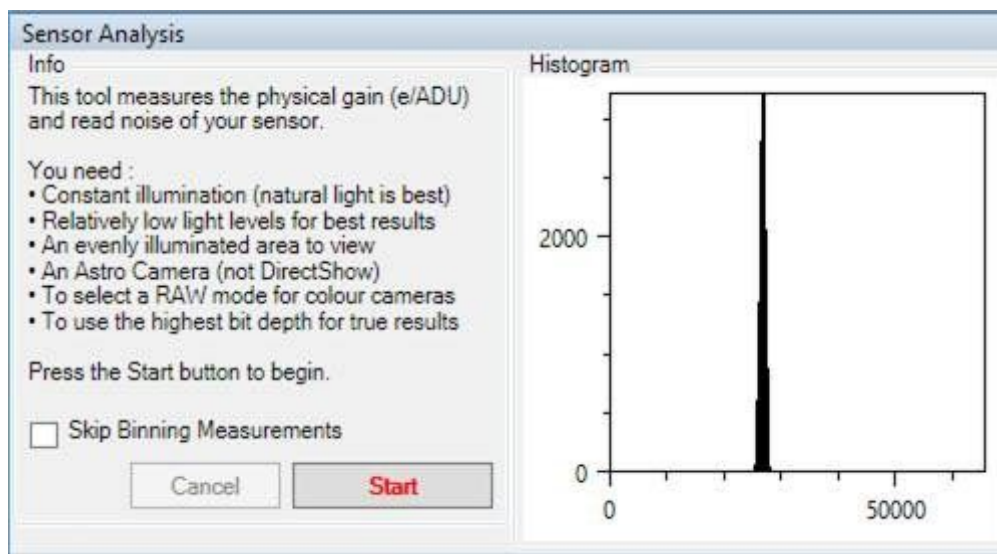
Vous pouvez le faire :

- En utilisant votre télescope, en le mettant hors foyer et en le pointant vers le ciel nuageux ou bleu ou en mettant un T-shirt blanc ou similaire sur l'objectif.
 - Utilisation d'un capuchon anti-poussière translucide de 1,25 "sur le nez de la caméra
 - Utilisation d'un objectif à fil CS ou C et pointage de l'appareil photo vers un objet sans relief uniformément éclairé (comme une feuille de papier)
 - Utilisation de l'appareil photo sans objectif ni couvercle (mais attention à la poussière sur le capteur).
- Arrangez-vous pour pouvoir faire varier la luminosité de l'éclairage du capteur. Vous devrez peut-être effectuer cette opération pour que le processus s'exécute correctement.
 - Arrangez-vous pour pouvoir couvrir le capteur afin de pouvoir effectuer des mesures sombres
 - Réglez les réglages de balance des couleurs, gamma ou contraste de l'appareil photo sur leur état «Neutre».

Exécution de l'analyse des capteurs

Pour commencer le processus, sélectionnez *Analyse des capteurs* dans le menu *Outils* . Tout outil existant (tel que *l'histogramme* ou *lives stacking*) se fermera et *l'analyse du capteur* s'ouvrira. Le rectangle de la zone de sélection apparaîtra également dans la zone d'aperçu de l'image.

Quelques instructions de base et un petit histogramme d'image s'afficheront dans la fenêtre de l'outil *Sensor Analysis*. Cochez la case "*skip binning measurements*" uniquement si l'analyse du capteur a échoué ou est bloquée à l'étape finale de la mesure des effets du binning lors d'une exécution précédente. Une fois que vous avez vérifié que vous êtes prêt, appuyez sur le bouton "*Start*".

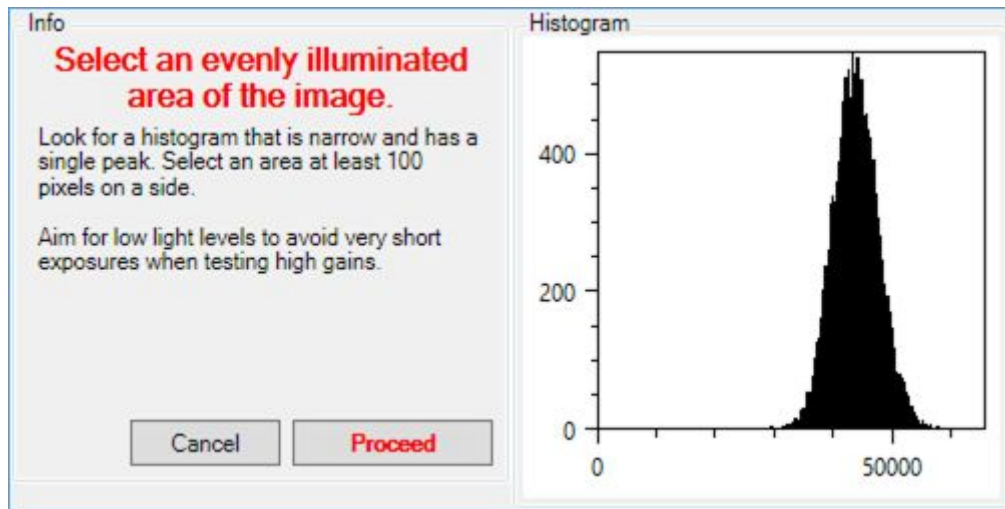


Sélection de la zone de mesure

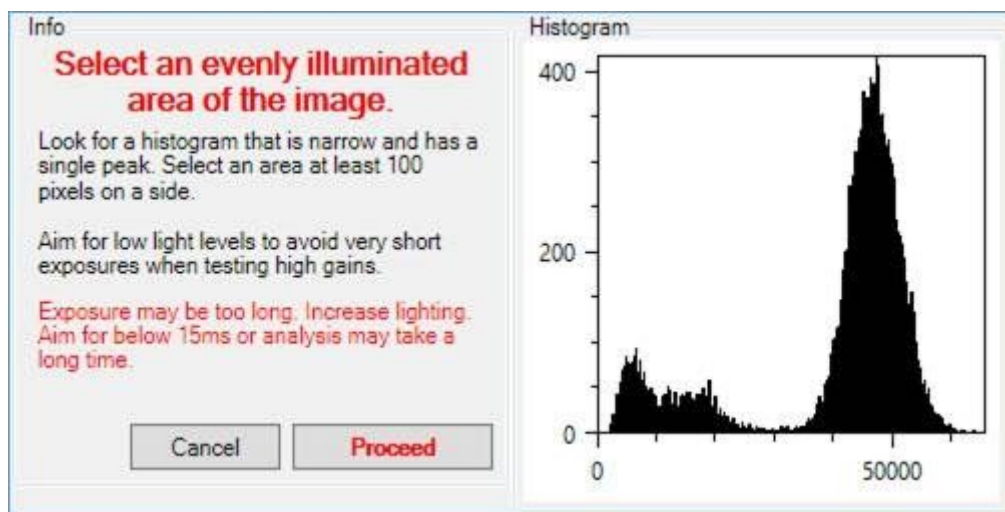
Une fois que le bouton *Start* est enfoncé, SharpCap sélectionne automatiquement le niveau de gain le plus élevé qui sera testé pendant l'analyse du capteur (ce n'est peut-être pas le gain le plus élevé pris en charge par votre caméra. Certaines caméras ont une très large gamme de gains, auquel cas les gains les plus élevés seront exclus de l'analyse pour rendre le processus plus fiable).

SharpCap ajustera également automatiquement l'exposition de la caméra pour exposer correctement la région à l'intérieur du *rectangle de sélection*.

À ce stade, vous devez ajuster le déplacement et/ou redimensionner le *rectangle* de sélection pour sélectionner une région de l'image dont la luminosité et la couleur sont uniformes. Une zone d'image appropriée affichera un histogramme similaire à celui ci-dessous avec un seul pic symétrique vers la droite. Vous devez également régler la luminosité de l'éclairage pour donner un temps d'exposition un peu plus de 1 ms (sauf si SharpCap recommande une valeur plus élevée). Ne réglez pas la valeur d'exposition vous-même - elle sera automatiquement ajustée lorsque vous modifiez les niveaux d'éclairage ou ajustez la zone de sélection.



Si la zone sélectionnée n'est pas uniforme, l'histogramme aura plus d'un pic ou un pic asymétrique. Si le temps d'exposition est trop long ou trop court, un message d'avertissement sera affiché en rouge donnant des instructions sur les modifications à apporter. Ces deux situations sont illustrées dans l'image ci-dessous.



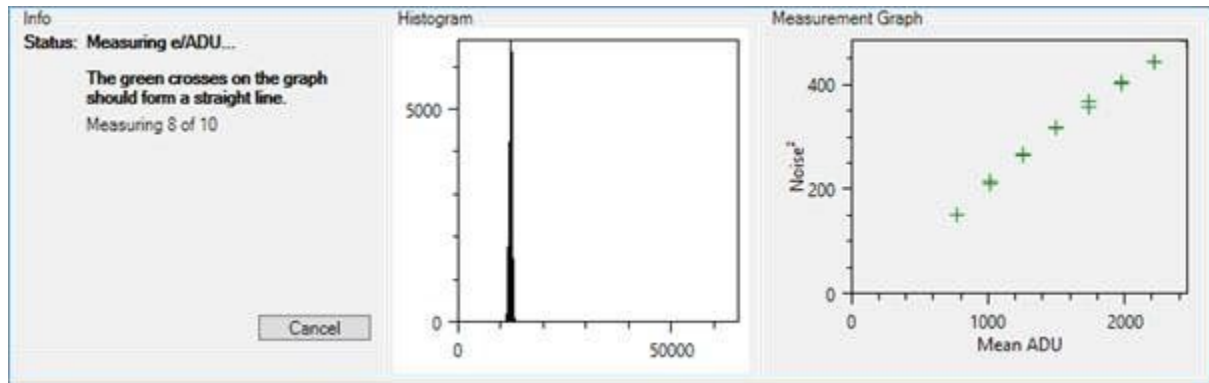
Une fois les niveaux d'éclairage correctement réglés et la zone de sélection choisie, appuyez sur le bouton "*Proceed*" pour démarrer les mesures réelles.

Pendant la période de mesure, veillez à ne pas :

- Déranger la caméra pendant la prise des mesures
- Se placer devant la caméra (ce qui changera les niveaux d'éclairage mesurés)
- Laisser le niveau de lumière atteignant la caméra changer (sauf lorsqu'on demande de couvrir ou découvrir le capteur)

Profondeur de bits et mesures e/ADU

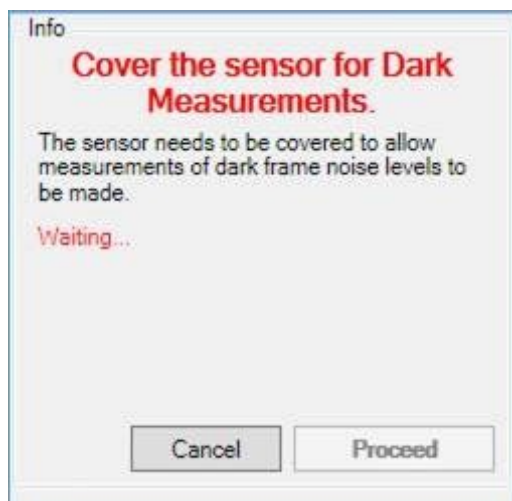
Les premières étapes de la mesure du capteur impliquent de mesurer la véritable profondeur de bits des images que la caméra produit et les e/ADU (électrons par ADU) de la caméra avec un gain minimum. Pendant que les mesures e/ADU sont effectuées, un graphique de diffusion se dessine à droite de l'histogramme qui montre la relation entre le bruit de trame mesuré et l'ADU moyenne mesurée à diverses expositions. Les croix vertes doivent être proches d'une ligne droite.



Une fois cette étape terminée, le capteur doit être recouvert de sorte qu'aucune lumière ne puisse l'atteindre afin de permettre des mesures sombres.

Mesures sombres

SharpCap vous demandera de couvrir le capteur pour permettre aux mesures sombres de continuer.



SharpCap définit un gain élevé et une exposition de 100 ms, ce qui entraînera très probablement une image blanche à l'écran à ce stade. Lorsque vous couvrez le capteur, l'image de la caméra s'assombrit et le bouton "Proceed" s'active. Appuyez sur le bouton lorsqu'il est activé et que le capteur est entièrement couvert.

Un grand nombre de mesures sombres doivent être effectuées, mais elles se déroulent généralement assez rapidement, sauf si la fréquence d'images est très faible. Les mesures initiales concernent la luminosité de l'image avec différentes valeurs définies pour les commandes Gain et Offset (Offset est également connu sous le nom de Black Level ou Brightness). Ils sont suivis de mesures de la quantité de bruit présente dans les images sombres à différentes valeurs de gain. Lorsque les mesures sombres sont terminées, le capteur doit être découvert pour permettre aux mesures finales de gain et de regroupement d'avoir lieu.

Mesures de gain et de binning

SharpCap vous demandera de découvrir le capteur.

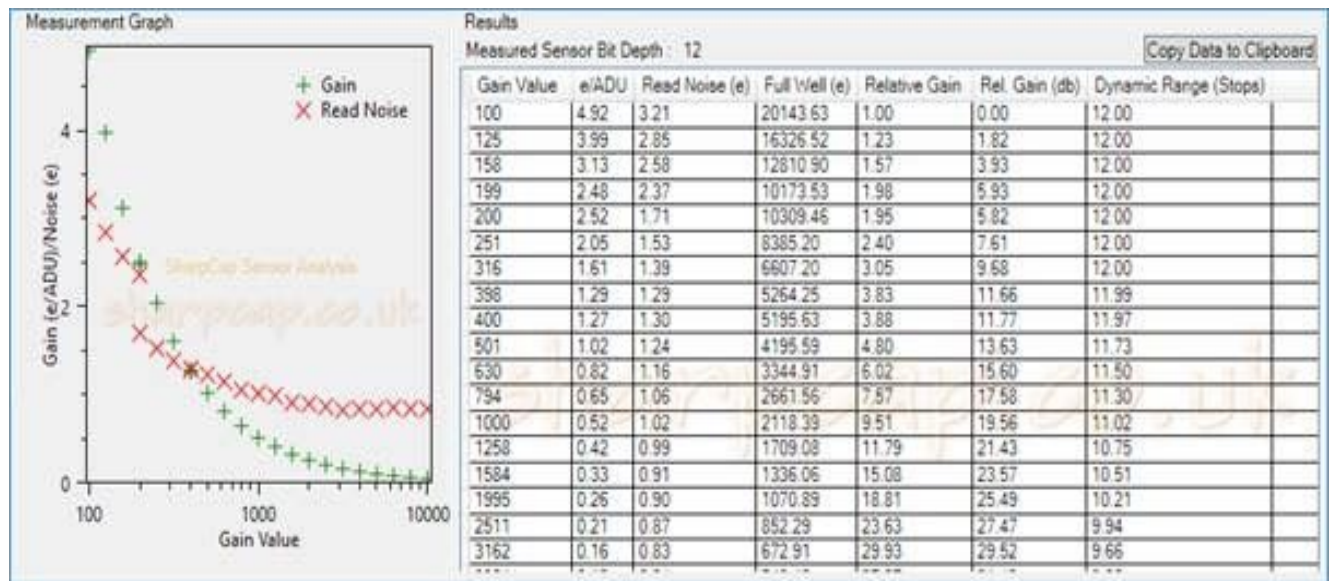


Une fois que vous avez découvert le capteur, SharpCap commencera à ajuster l'exposition pour exposer correctement la zone de sélection. À ce stade, vous pouvez (si nécessaire) régler la luminosité de l'éclairage et la zone de sélection comme vous l'avez fait initialement pour vous assurer que la zone mesurée est uniforme et que l'exposition est dans la plage recommandée. Une fois les réglages nécessaires effectués, appuyez sur le bouton *Poursuivre*, qui sera activé lorsque le capteur sera découvert.

Après avoir appuyé sur le bouton *Poursuivre*, les étapes finales des mesures du capteur commenceront, ce qui implique d'ajuster progressivement le gain de la caméra et de mesurer le degré d'exposition à modifier pour contrer chaque changement de gain. **Il est extrêmement important que la luminosité de l'éclairage de la caméra ne change pas pendant cette partie du processus de mesure, sinon des résultats incorrects seront produits.**

La dernière étape consiste à ajuster brièvement le paramètre *Binning* de la caméra pour déterminer comment la caméra gère le binning, après quoi les résultats seront affichés.

Résultats de l'analyse des capteurs



Les principaux résultats du processus de mesure sont

- La profondeur de bits du capteur, indiquée au-dessus du tableau des résultats, ici 12 bits signifie que le capteur peut produire 2^{12} (4096) valeurs ADU différentes (différents niveaux de luminosité).
- Les valeurs e / ADU pour différents réglages de gain, représentées par des croix vertes sur le graphique et dans le tableau. Ce chiffre est le nombre d'électrons requis par pixel pour augmenter la luminosité mesurée par la caméra de 1 ADU
- Le bruit de lecture de la caméra pour différents réglages de gain, représenté par des croix rouges sur le graphique et dans le tableau des résultats. Il s'agit de la quantité de bruit (en équivalents électroniques) qui est ajoutée à chaque image car l'électronique de la caméra n'est pas parfaite pour lire la luminosité de chaque pixel.

Les autres résultats, présentés dans le tableau sont

- La *pleine* capacité d'un pixel - c'est le nombre d'électrons qu'il peut contenir avant qu'il ne devienne saturé (donne un signal blanc à 100%).
- Le *gain relatif* pour chaque réglage de gain, mesuré comme un multiplicateur du gain minimum ou en dB
- La *plage dynamique* pour chaque réglage de gain - il s'agit du rapport entre le signal le plus brillant qui peut être correctement mesuré (le signal de puits plein) et le plus faible (le bruit de lecture). Cette valeur est mesurée en arrêts photographiques (puissances effectives de deux).

Habituellement, les graphiques montrent deux courbes lisses, avec les valeurs les plus élevées pour le gain e-/ADU et le bruit de lecture sur le côté gauche. L'exemple ci-dessus montre une forte baisse du bruit de lecture à une valeur de gain d'environ 200. Dans ce cas, le capteur de la caméra passe à un mode de bruit plus sensible et plus faible lorsque le gain est supérieur à 200 et cela se reflète dans les mesures.

SharpCap stocke les résultats des analyses de capteur terminées sur votre ordinateur et les utilisera plus tard pour fournir la fonctionnalité [Smart Histogram](#) sur les caméras analysées. Si vous réexécutez l'analyse, la version enregistrée précédente sera remplacée. Notez que les données de capteur précédemment enregistrées ne seront pas affichées lorsque vous re-sélectionnez l'outil d'*analyse de capteur*. Il peut cependant être visualisé dans l'un des onglets de la [fenêtre Smart Histogram Brain](#).

Pour obtenir une fonctionnalité d'*histogramme intelligent* complète , vous devez analyser votre caméra à la fois à sa profondeur de bits maximale (c'est-à-dire en mode RAW12/RAW16/MONO16) et à une profondeur de bits de 8 bits (à savoir en mode RAW8/MONO8).

L'analyse des capteurs est une fonctionnalité gratuite et ne nécessite pas de licence SharpCap Pro, mais les utilisateurs disposant d'une licence SharpCap Pro peuvent copier le tableau de valeurs des résultats s'ils le souhaitent.