

# Rapport d'expertise IPACO

<i>Nom de l'expert</i> Antoine COUSYN	<i>Date du rapport</i> 29/07/2012	<i>Dernière mise à jour</i> 08/02/2015	
<i>Type</i> <b>IFO</b>	<i>Classe</i> <b>A</b>	<i>Explication</i> Saturation du capteur CMOS	<i>Complément</i>
<i>Document</i> Vidéo	<i>Lieu de prise de vue</i> Manipur, Inde	<i>Date de prise de vue</i> 19 juin 2011, 15h11 heure locale	



*Image extraite de la vidéo*

# I. Circonstances de la prise de vue

Cette vidéo, visible sur Internet (voir « sources »), est accompagnée des commentaires suivants :

1- *"Imphal, Juin 19 - Croyez-le ou pas, un mystère enveloppe Ngankha Lawai, village du district de Manipur Bishnupur, à 35 kms au sud d'Imphal, après qu'un jeune agriculteur se soit évanoui et ait été hospitalisé suite à une rencontre avec un objet volant non identifié (OVNI).*

*Le mystérieux incident s'est produit lorsque l'agriculteur âgé de 31 ans, Koiremba Kumam, prenait en vidéo une ferme piscicole près de sa maison en utilisant son téléphone mobile le 15 Juin autour de 15h11.*

*« Soudain, j'ai capturé l'ovni dans le ciel", l'agriculteur a dit. "Je me suis évanoui pendant quelques secondes après qu'un petit objet rond et noir ait accéléré vers moi."*

*En montrant l'image vidéo de l'ovni capturé dans son téléphone portable, il a affirmé qu'il a senti une décharge électrique quand l'objet est venu vers lui. Il est retourné à la maison après quelques instants d'inconscience. » (Source 1)*

2- 19 Juin 2011/Moirang, Bishnupur, Manipur, en Inde.

*Dans un incident incroyable, un pisciculteur au Manipur a subi une perte de conscience pendant plus de 18 heures après avoir affirmé avoir été frappé par une onde de choc transmise à partir d'un objet volant non identifié.*

*Le pisciculteur était en train d'essayer la caméra de son tout nouveau téléphone portable Chinois lorsqu'il a accidentellement filmé l'ovni planant au-dessus de sa ferme piscicole dans district de Bishnupur.*

*Après avoir filmé pendant 19 secondes, le témoin âgé de 32 ans, Kumam Koiremba, a subi une perte de conscience. (Source 2)*

## II. Caractéristiques de l'appareil photo utilisé

Le modèle de caméra utilisé est inconnu.

## III. Examen des données

L'examen attentif de la vidéo révèle que celle-ci a été prise principalement en direction du soleil.

Par ailleurs, « l'ovni » noir reste en permanence à la même place dans le temps et par rapport à des repères fixes du paysage.

Ces données ainsi que la forme circulaire et la couleur noire de l'objet laissent à penser qu'il ne s'agit que d'un effet de saturation du capteur photographique, dû à l'intensité lumineuse du soleil et à la nature du capteur utilisé dans l'appareil photographique.

## IV. Conclusion

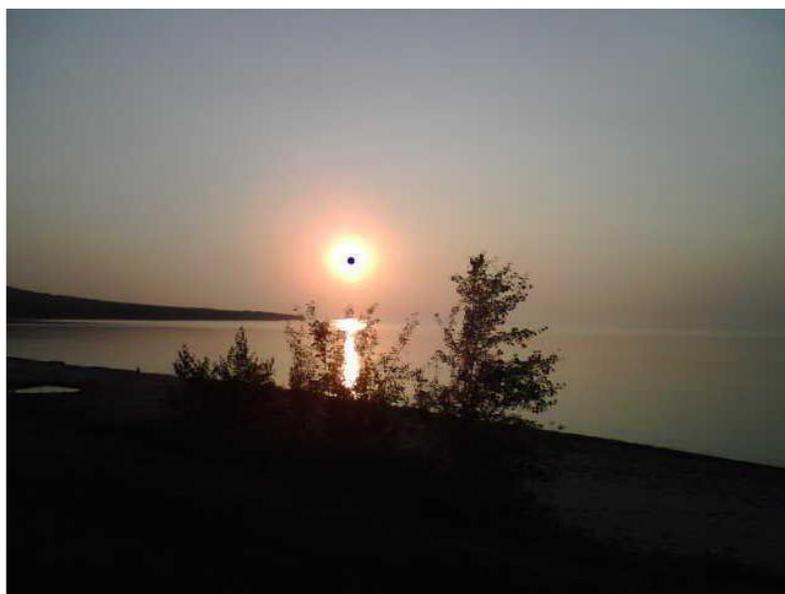
Au vu des différentes données visuelles et objectives recueillies par l'examen attentif du document vidéo, nous pouvons conclure que « l'ovni » n'est qu'un effet dû à la saturation par le soleil du capteur de type CMOS utilisé par la caméra.

## V. Explication technique

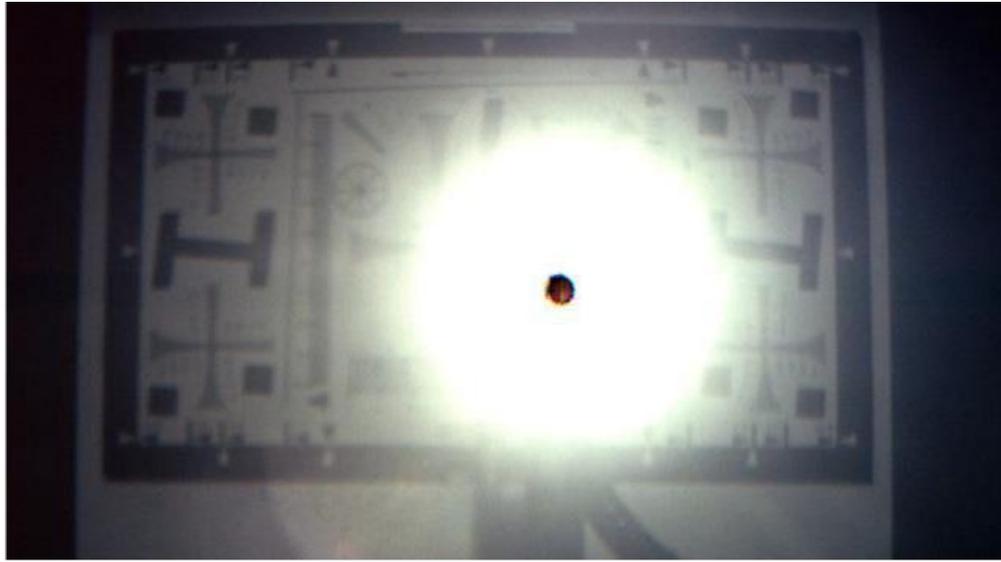
Les capteurs utilisés dans les caméras et les appareils photo numériques d'aujourd'hui ont bien évolué depuis les capteurs granuleux et bruyants basse résolution d'il y a 15 ans. L'amélioration de la qualité de l'image a été particulièrement spectaculaire avec les capteurs CMOS. La première génération de capteurs CMOS (aux alentours de 1990), consistaient en des rangs de 256 x 256 photodiodes qui nécessitaient d'avoir une bonne imagination pour voir une image se cachant parmi le bruit fixe de fond (FPN). En 2008, il était courant de voir des capteurs CMOS avec une résolution de 5Mégapixel ou plus, avec un bruit de fond FPN supprimé par une combinaison de la conception du design du pixel et des procédés de fabrication de périphériques grandement améliorés.

Cependant, malgré toutes ces améliorations il existe encore des artefacts d'image persistants dans de nombreux dispositifs. L'un de ces artefacts est ce que j'appelle l'effet « soleil noir » ou inversion de pixel. Cela se produit quand une caméra est braquée sur une scène comportant une source lumineuse très concentrée telle que le disque du soleil. (Remarque - Je ne recommande pas de faire cela avec n'importe quelle caméra ou appareil photo numérique de façon prolongée car l'image du disque du soleil sur un capteur peut causer des dommages irréparables au capteur ainsi qu'à l'optique de la caméra !)

Dans ces conditions, on pourrait s'attendre à ce que l'image résultante se trouve uniformément saturée dans l'image du disque du soleil ou tout autre objet brillant de la scène. Toutefois, certains capteurs CMOS exposent en fait ces zones ultra-brillantes comme étant NOIRES, plutôt que saturées, comme le montrent ces exemples ci-dessous.







La dernière image ci-dessus montre la sortie d'un faisceau de fibres optiques placée en face d'une carte de résolution d'une caméra numérique. L'extrémité d'entrée du faisceau de fibres est reliée à une ampoule de tungstène de 150W. L'éclairement mesuré à partir du faisceau de fibres est de 20000 lux. Le capteur d'image utilisé est un CMOS Omnivision 5610 de 5Mégapixel, fonctionnant en mode pleine résolution à 4 images par seconde. Il ressort clairement de l'image que le noyau central du faisceau de fibres apparaît en noir par rapport au halo lumineux saturé autour du faisceau de fibres.

Comment est-ce possible ?

### Explication

La plus simple explication de cet effet utilise le modèle du « *seau de photoélectrons* » des capteurs d'image.

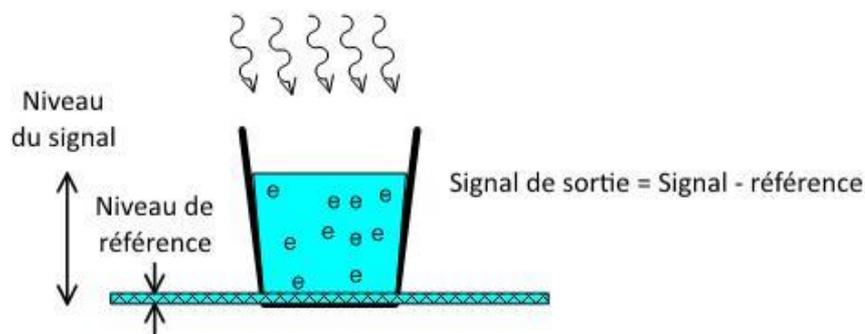


Fig. 1

Un seul pixel d'une matrice de capteurs d'image peut être considéré comme un « seau » chargé électriquement dans lequel les photons (lignes ondulées) en provenance de la scène photographiée sont convertis en photoélectrons (petits « e »). Lorsqu'un pixel est lu, le niveau de photoélectrons est comparé à un niveau de référence de charge électrique autour du pixel. Dans le cas de l'imagerie d'un objet très lumineux, le nombre de photons frappant le pixel au cours d'une période de temps donnée (le temps d'exposition), est beaucoup plus grand que la capacité de stockage du seau de photoélectrons (Voir schéma ci-dessous).

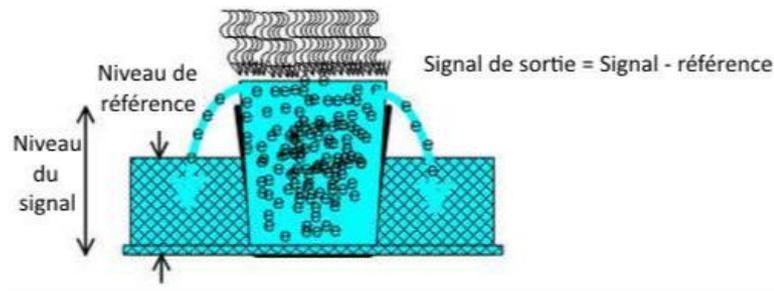
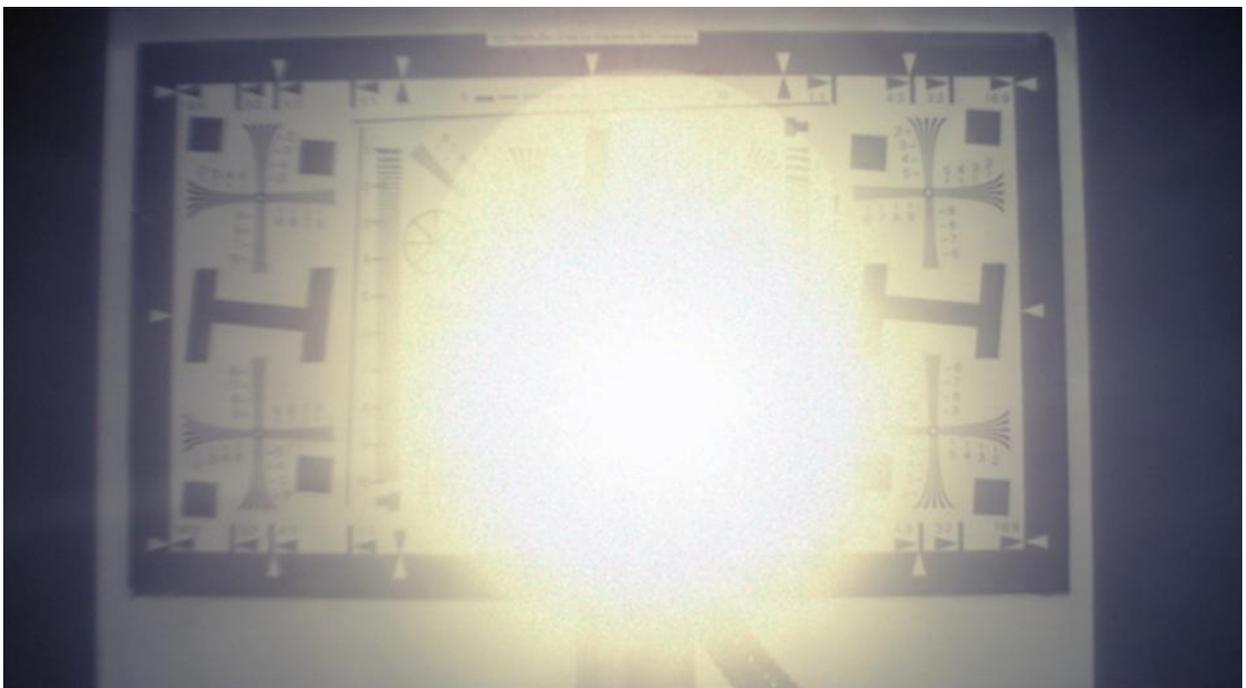


Fig. 2

Lorsque cela se produit, les photoélectrons convertis par le pixel commencent à se répandre au-dehors dans la zone entourant le pixel, augmentant temporairement le niveau de référence de la charge entourant le pixel. En conséquence, le signal net qui est lu à partir du pixel diminue effectivement, car le niveau du signal ne peut excéder le niveau plein (saturé) du pixel lui-même et le niveau de référence s'en trouve ainsi augmenté par les photoélectrons de débordement. Si le flux de photons incident est suffisamment élevé, les niveaux de signal et de référence sont les mêmes et le signal de sortie nette est nul, d'où la production d'un pixel noir.

### Solution

Si votre appareil photo utilise un capteur de ce genre, il est difficile d'éliminer complètement cet effet dans un éventuel post-traitement. On peut penser à plusieurs types de correctifs logiciels qui peuvent mettre en place des critères pour tester le début de l'inversion de pixels et de la corriger par la substitution des valeurs de saturation par les valeurs de pixels réels. Le danger de cette approche est qu'il peut y avoir des scènes légitimes dans lesquelles un noyau foncé est entouré par des pixels saturés, cette approche les corrigeant de façon incorrecte. Heureusement, certains concepteurs/fabricants de capteurs de CMOS ont récemment mis au point des architectures de pixels et des processus qui semblent avoir éliminé cet effet. Un exemple de ceci est montré ci-dessous avec un capteur Micron MT9P401 de 5Mégapixel montrant la même scène et les mêmes conditions de capture que dans l'image du capteur CMOS Omnivision plus haut.



## VI. Sources – Crédits

- 1- [Assam Tribune](#), 12 Juin 2011
- 2- [Video Youtube](#), 19 Juin 2011