

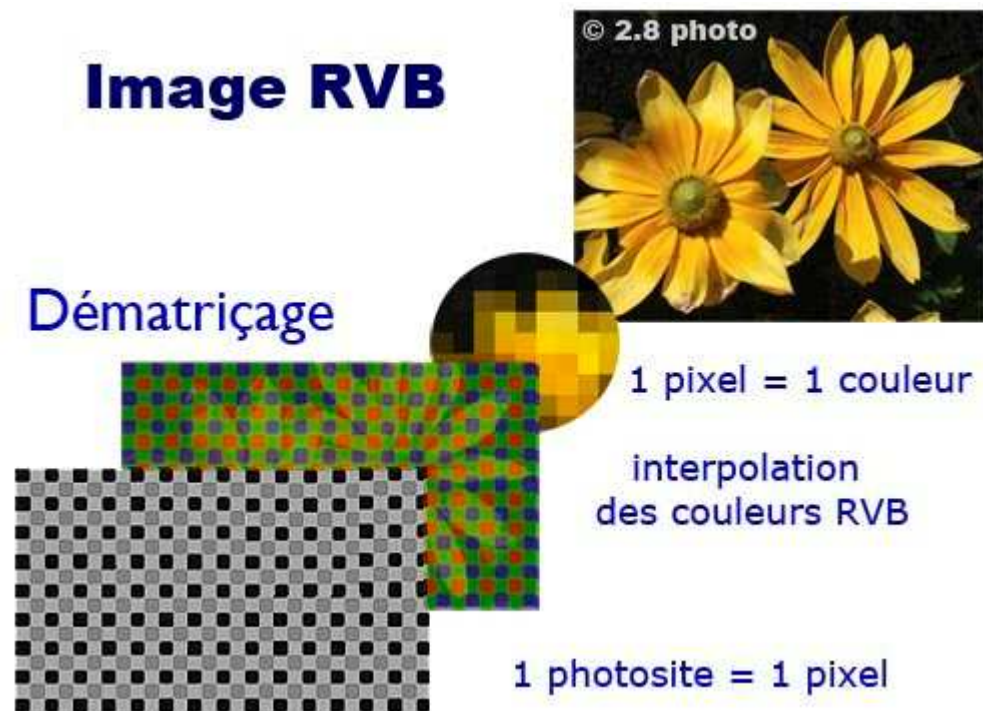
# Le capteur

*Le procédé photographique fait appel à un élément photosensible. Le capteur CCD est à la base de la photographie numérique.*

## Le capteur :



Le CCD (*Charge Couple Device*) est un "dispositif à transfert de charge" et le CMOS utilise une technologie de semi-conducteurs à oxyde métallique (*Complementary metal oxide semi-conductor*). Le capteur est une galette de silicium sensibilisé à la lumière par oxydation, gravée de microcircuits électroniques. Il se compose d'une multitude de photosites qui sous l'effet de la lumière délivrent une micro tension électrique. L'électronique et la partie logicielle de l'appareil se chargent de convertir les signaux, c'est la conversion analogique/numérique. Le capteur est monochrome et la lumière est décomposée en mode RVB à travers des filtres internes (*micro-lentilles et mosaïque de Bayer*). L'opération de dématricage permet de recréer les valeurs manquantes pour donner l'information de couleur de chaque pixel.



Il existe plusieurs types de capteurs :

1. **structure classique : grille (ou matrice) régulière**
2. **structure en nid d'abeille (type Super CCD Fuji ou Cmos)**
3. **FOVEON X3: en couches superposées et filtrées RVB, une technologie à part**

Les différentes technologies visent à apporter une meilleure qualité d'image en corrigeant certains défauts liés à la structure régulière du capteur, aux problèmes de dématricage ou à la taille du pixel. Sans être exhaustif, On peut noter les problèmes suivant :

- **Latitude d'exposition réduite**
- **Netteté diminuée**
- **Bruit**
- **Artefacts**
- **Moiré**
- **Crénelage**
- **Halos**

### La latitude d'exposition :

L'exposition doit être juste pour permettre la restitution des détails dans les ombres et les hautes lumières. L'image sera plus facile à travailler si elle est en limite de surexposition mais avec des blancs non grillés. Une image sous exposée sera sujette à l'apparition de bandes si on la augmente sa luminosité.

### La netteté :

Le dématricage peut occasionner une légère perte de netteté.

### Le bruit :

Les poses longues ou l'augmentation font apparaître du bruit de plusieurs nature, le plus souvent visible dans les basses lumières..

### Les artefacts :

L'artefact désigne un élément indésirable. C'est parfois un pixel qui génère une couleur aléatoire.

### Le moiré :

Lorsque la fréquence du motif photographié est proche de celle du capteur les détails sont moins bien rendus, le filtre passe-bas, placé devant le capteur, diminue l'effet de moiré. Des zones irisées apparaissent sur des structures à trame régulière (comme le nylon).

### Le crénelage :

Le crénelage ou aliasing se produit sur certains contours, principalement sur de fines lignes droites en biais.

### Les halos :

Le dématricage augmente la formation de halos de plusieurs nature : couleurs baveuses, contours moins nets en contre jour.

Voir les différents articles de 2.8 sur l'amélioration de la netteté, la correction du bruit. ou le format Raw.

La taille du capteur et le nombre de pixels varient d'un appareil à l'autre.

Taille du capteur en pouces	Dimensions en mm	Diagonale en mm	Million de pixels
1/3,6"	3x4	5	1.3 Mp
1/2,7"	4x5,3	6,64	2.11 Mp
1/2"	4,7x6,3	8	2.11 Mp
1/1,8"	5,4x7,2	8,9	3.34 Mp
2/3"	6,6x8,8	11	4 à 5,24 Mp
	28,7x19,1 23,7x15,6	28	6 Mp



*Pour suivre l'évolution des technologies, consultez les notices techniques des appareils et les différents tests réalisés par les sites et les revues spécialisés.*

**Capteur** et **définition** :  
*La définition est caractérisée par le nombre de pixels total de l'image : hauteur x largeur.*

Selon la technologie utilisée la définition effective est inférieure à la définition totale du capteur (excepté le "full frame"). Certains pixels ne participent pas à la création de l'image mais ils permettent le fonctionnement du capteur. Exemple : un appareil dit "3,34 Mp" qui délivre une image de 2048x1536 pixels ce qui ne fait en réalité que 3,14 Mp. La définition d'un appareil numérique ne dépend donc pas de la taille du capteur car la taille du photosite peut varier (6 à 10 microns). Nous laisserons de côté l'interpolation qui gonfle la définition de façon artificielle au détriment de la qualité de l'image. La qualité de l'image dépend nombre de pixels, du taux d'agrandissement et de la qualité du traitement logiciel de l'APN.

Voir les articles de 2.8 consacrés à la définition et à la résolution de l'image.

### **Incidences du capteur sur la prise de vue :**

#### ***La focale des objectifs :***

Les différents formats de capteurs ne favorisent pas la comparaison des longueurs focales des objectifs. Un objectif pour le 24x36 voit sa focale modifiée sur un boîtier possédant un capteur au format APS. On utilise souvent l'équivalence avec le standard 24x36. Les principaux points à retenir :

- 1. La focale standard numérique est plus courte avec un petit capteur. Sa couverture est moins grande ce qui facilite la fabrication d'optiques lumineuses.**
- 2. Le grand angle reste plus difficile à fabriquer pour le numérique du fait de la taille réduite du capteur.**
- 3. La focale résultante d'un objectif reflex interchangeable sera plus grande en numérique avec un capteur APS (coefficient x1,5 environ).**
- 4. Les objectifs 24x36 donneront des résultats différents selon les modèles d'appareils.**
- 5. Les objectifs pour APN (DG, DI,DX,DT...) ne couvrent pas le champ 24x36.**

#### ***La sensibilité en numérique :***

Le capteur a une sensibilité fixe (50 ou 100 ISO). Le changement artificiel de la sensibilité augmentent les défauts du capteur.

#### ***La profondeur de champ :***

La profondeur de champ est plus importante en numérique du fait de la diminution du format de l'image (sauf avec les capteurs 24x36).

#### ***Qualité optique :***

La diminution du format de l'image nécessite une meilleure définition optique. L'ouverture minimale (*diaphragme le plus fermée*) de certains objectifs est limité à F/8 pour éviter une trop grande diffraction et perte de qualité optique.



#### ***Zoom optique ou numérique ?***

*Le zoom optique produit un effet de grossissement et le zoom numérique réalise un recadrage de l'image. Le zoom numérique procure une image de moins bonne qualité.*

### **Le cas du scanner :**

Dans le cas du scanner à plat, les capteurs sont placés sur une barette dont le déplacement est actionné par un moteur. La résolution est supérieure, exprimée dans la largeur et dans la longueur selon le pas du moteur.

Un scanner à plat avec 2800x1400 Dpi a une résolution maximale de 1400 Dpi et un scanner film peut atteindre 4000 Dpi.