

**Traitements du signal  
et exploitation du RAW**

|                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>I. Les traitements dans une caméra numérique .....</b> | <b>3</b>  |
| <b>1) Captation.....</b>                                  | <b>3</b>  |
| <b>2) Traitements du signal .....</b>                     | <b>3</b>  |
| A) Echantillonnage.....                                   | 4         |
| B) Tâche au noir .....                                    | 4         |
| C) Gain .....                                             | 5         |
| D) Tache au blanc (vignettage).....                       | 5         |
| E) Contour.....                                           | 6         |
| F) Masking ou masquage.....                               | 7         |
| G) Flare.....                                             | 7         |
| H) Compression des blancs .....                           | 8         |
| I) Gamma .....                                            | 8         |
| J) Correction des Pixels défectueux .....                 | 9         |
| K) Balance des blancs.....                                | 9         |
| <b>3) Mise en forme du signal.....</b>                    | <b>10</b> |
| <b>4) Enregistrement et transmission.....</b>             | <b>10</b> |
| <b>II. Travailler en RAW.....</b>                         | <b>11</b> |
| <b>1) Développement numérique .....</b>                   | <b>13</b> |
| A) Débayerisation.....                                    | 14        |
| B) Les paramètres deviennent modifiables !.....           | 16        |
| <b>2) Avantages et inconvénients.....</b>                 | <b>18</b> |
| <b>3) Workflow et logiciels.....</b>                      | <b>19</b> |
| A) Prévisualisation jpeg.....                             | 19        |
| B) Traitements photo.....                                 | 20        |
| C) Traitements vidéo.....                                 | 22        |

## I. Les traitements dans une caméra numérique

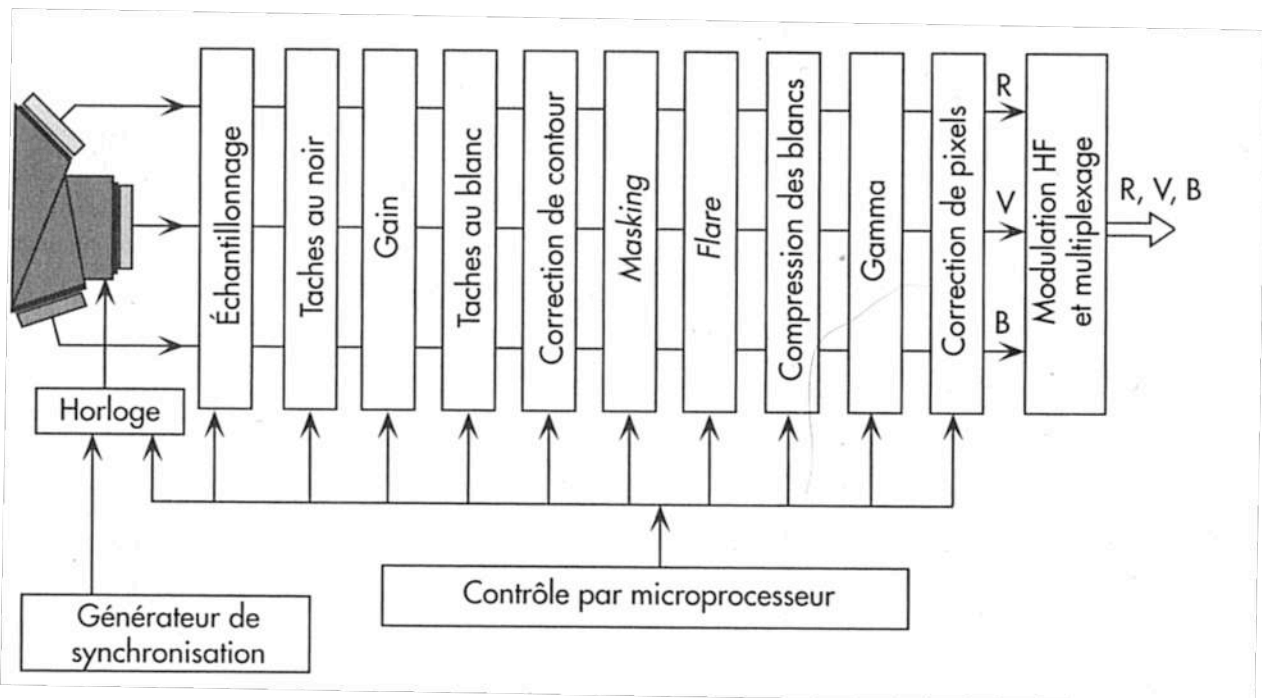
Une caméra, tout comme un appareil photo, permet de transformer un signal lumineux en un signal électrique qui sera le plus souvent numérisé directement pour répondre aux contraintes de l'exploitation numérique.

### 1) Captation

Le capteur est un élément crucial de la caméra. Ses caractéristiques (sensibilité, définition, mode de fonctionnement) vont déterminer la qualité du résultat final de nos images, ou de notre vidéo.

On remarque dans les deux cas des capteurs CMOS simples de grandes dimensions (plusieurs mégapixels). L'analyse de la scène sera faite de manière très fine par ces capteurs permettant de produire des images et des vidéos en (très) haute définition.

### 2) Traitements du signal



Les signaux électriques issus des capteurs doivent subir un certain nombre de traitements pour être exploitable et corriger les défauts liés au système de captation. Il va également falloir tenir compte des réglages de l'utilisateur et de la norme imposée par le signal vidéo.

Les progrès des technologies numériques sont tels qu'il est beaucoup plus aisé de convertir le signal sous forme numérique le plus tôt possible dans la caméra. Les valeurs choisies pour l'échantillonnage et la quantification peuvent être différentes à celles utilisées par la suite pour la mise en forme d'un signal numérisé. Il s'agit simplement de bénéficier des avantages du numérique sans qu'il soit nécessaire de se conformer à une norme particulière.

## A) Echantillonnage

Il ne s'agit pas ici d'un échantillonnage destiné à une conversion numérique d'un signal mais à l'exploitation des différentes charges issues du capteur. Celles-ci ne sont pas exploitables en l'état, il est nécessaire de découper la partie utile des éléments parasites liés au fonctionnement intrinsèque du capteur.

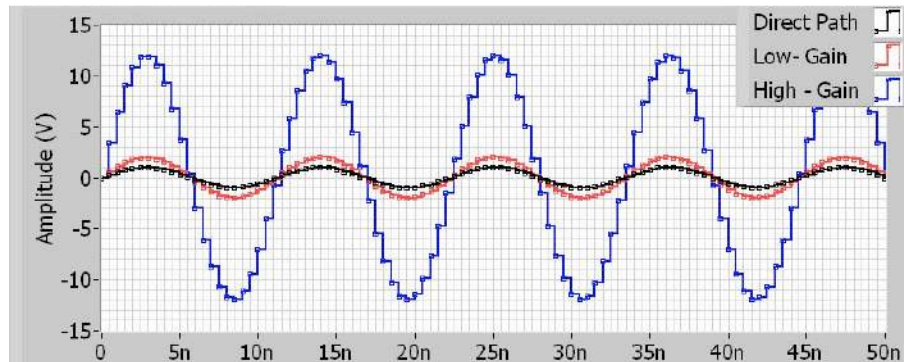
## B) Tâche au noir

La tâche au noir est un défaut lié au capteur. En présence d'une image totalement noire, on remarque que le capteur produit un signal non nul, c'est la tâche au noir. On parle alors de bruit vidéo. Ce défaut est particulièrement perceptible dans les faibles lumières (comme son nom l'indique)



## C) Gain

Les tensions électriques des différents signaux doivent être calibrées pour répondre aux exigences du signal vidéo (amplitudes de 700mv du noir au blanc). Les tensions de sorties du capteur sont typiquement de l'ordre de 4V à 4,5V. On « divise » la tension de ce signal pour obtenir un signal conforme.



On pourra modifier le gain pour compenser une mauvaise exposition. On l'augmente si l'image est sous exposée (au risque de générer du bruit), on le diminue pour compenser une trop forte quantité de lumière. En général le gain évolue par palier de 3dB, ce qui correspond à multiplier ou diviser par 2 le signal (comme on le ferait en ouvrant ou en fermant le diaphragme d'un cran)

## D) Tache au blanc (vignettage)

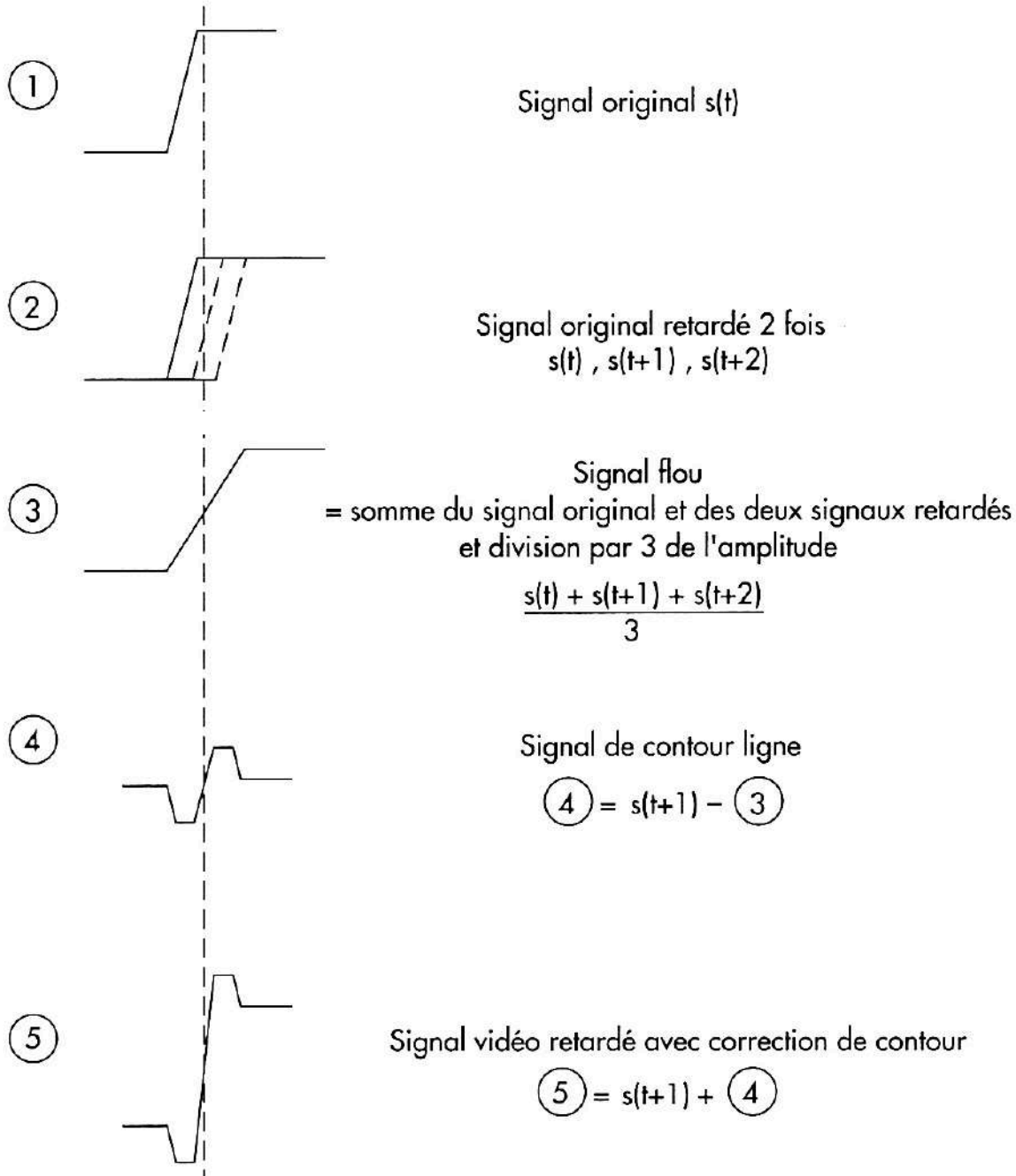
Le système optique peut engendrer un effet de vignettage sur les bords de l'image. La zone périphérique est alors assombrie.



Cet effet peut évidemment être utilisé dans un but artistique, mais il convient de pouvoir corriger ce défaut pour produire les images les plus fidèles à la réalité.

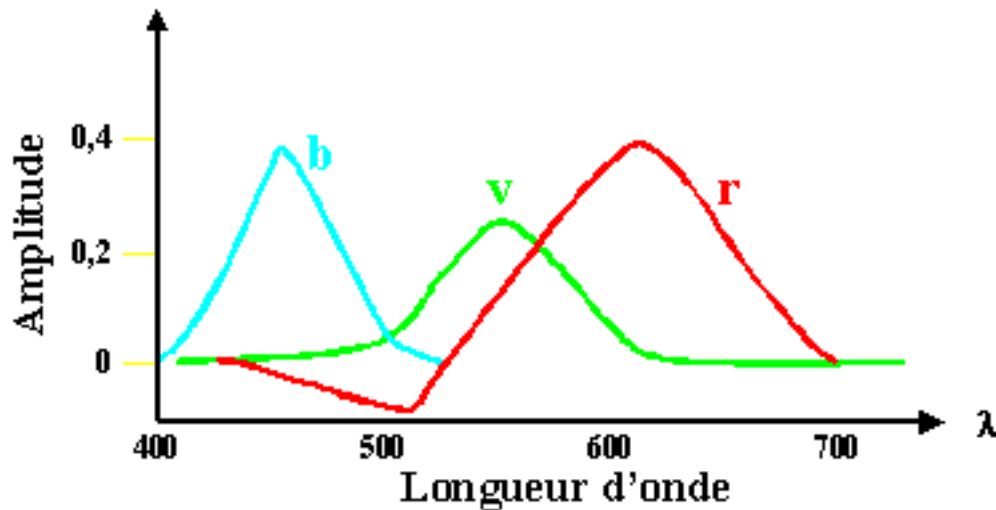
## E) Contour

Le filtrage passe bas des images pour favoriser son analyse à pour conséquence une légère perte du piqué de l'image. Le système de correction permet de compenser ce défaut par une combinaison de signaux retardés dans le temps à partir du signal original.



## F) Masking ou masquage

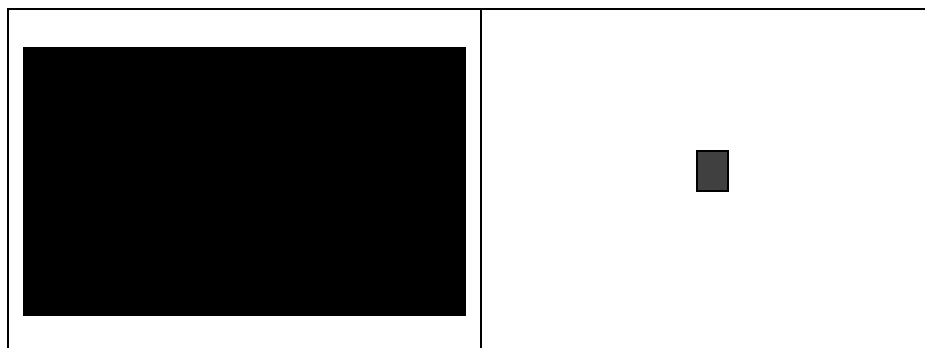
Le masking est lié aux choix des primaires de décomposition des couleurs. Elles ne correspondent pas parfaitement aux caractéristiques de l'œil. Si on utilise une base RVB pure, on ne peut pas obtenir toutes les longueurs d'onde du domaine visible par la somme des 3 primaires, à moins d'utiliser des coefficients négatifs.



On corrige cette différence en ajoutant un peu de bleu et de vert dans le rouge, un peu de rouge et de vert dans le bleu, un peu de rouge et de bleu dans le vert.

## G) Flare

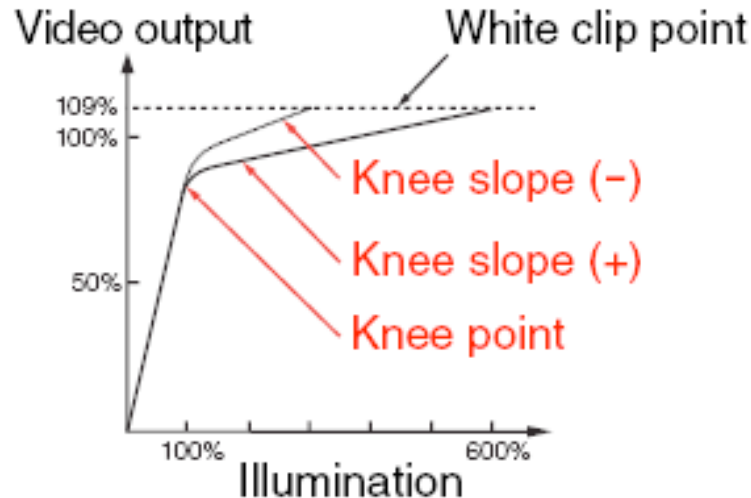
Le défaut de Flare est visible si l'on analyse une zone noire à l'intérieur d'une surface plus claire. Elle pourra être analysée de manière erronée comme étant grise.



On dit que les noirs sont décollés. On perd en dynamique, le contraste est moins bon.

## H) Compression des blancs

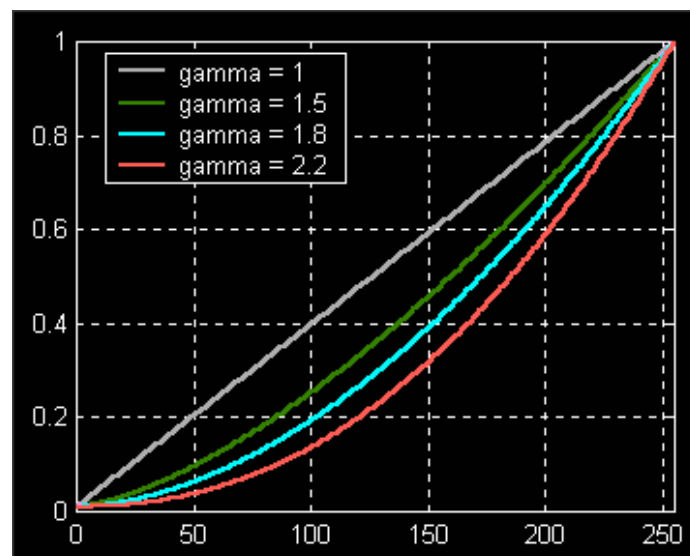
On utilise la compression de dynamique pour éviter d'avoir un signal complètement saturé dans les hautes lumières



On remarque que la fonction de transfert n'est pas régulière à partir d'un point de pivot (knee) puis adopte une pente plus douce (slope)

## I) Gamma

Le capteur transforme la lumière en électricité de manière proportionnelle. Si on double la quantité de lumière, deux fois plus de photons pénètrent les photosites, l'énergie électrique est elle aussi doublée. Cependant notre œil ne fonctionne pas de cette manière sa courbe de réponse n'est pas linéaire mais logarithmique... Le Gamma permet de compenser cet écart.



Logiquement, pour représenter une courbe de gamma, les valeurs sur les axes X et Y sont les mêmes, c'est à dire de 0 à 1. La courbe de Gamma est construite telle que  $Y=X^{\text{Gamma}}$

On a représenté des valeurs de 0 à 255 en abscisse pour faire le lien avec les valeurs RVB avec lesquelles nous travaillons. Ainsi, une valeur de 0,5 possède un équivalent à 128. Attention, 128 puissance 2,2 n'a jamais donné 0,2 alors que 0,5 puissance 2,2 = 0,2

Ainsi, si j'envoie vers mon oeil un signal lumineux situé exactement entre 0 et 255 donc à 128, il aura la sensation de voir un gris plutôt foncé autour de 0,2 sur une échelle de 0 à 1 et non 0,5 comme on pourrait le penser.

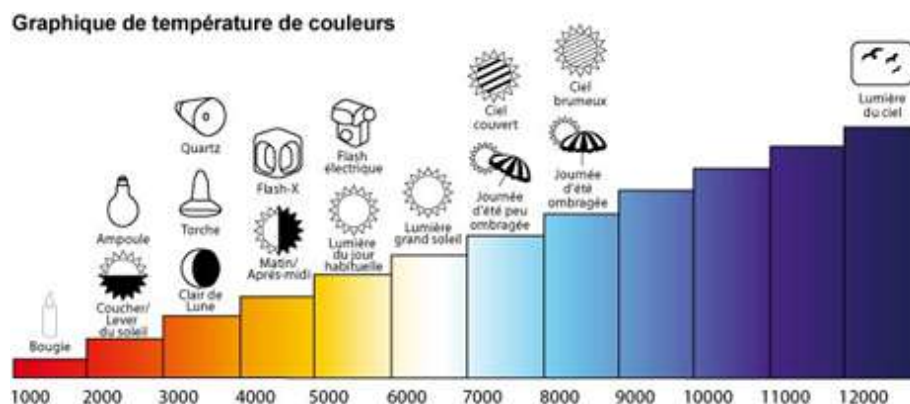
## J) Correction des Pixels défectueux

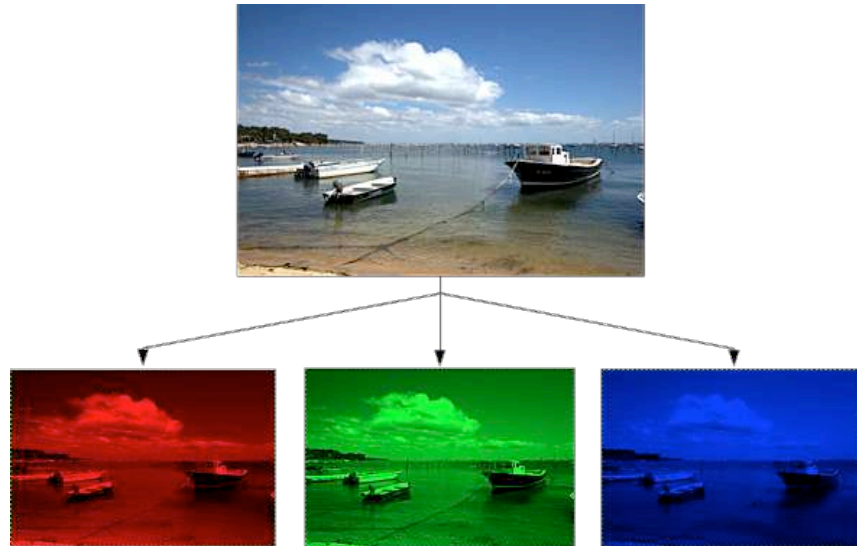
Avec le temps, certains photosites peuvent produire des signaux dont les valeurs ne sont pas correctes. Le cas extrême est celui du pixel mort qui conservera toujours la même valeur (point colorés) quelque soit l'image analysée. On peut corriger ce défaut de plusieurs manières.

En faisant un relevé précis des valeurs fournies par les photosites face à une image noire ou blanche. On adapte alors la valeur reçue pour rétablir un résultat cohérent. On peut également mettre à contribution les photosites voisins en comparant les amplitudes transmises. On adapte alors dynamiquement le résultat.

## K) Balance des blancs

Il va également falloir étalonner les trois signaux RGB de manière à retranscrire correctement la tonalité de l'image en tenant compte de la température de couleur de la scène analysée.





Notre œil est instantanément capable de s'adapter au contexte dans lequel il voit une image. Ce qu'un appareil photo ou une caméra ne pourra pas faire à moins de régler la balance des blancs. En d'autre terme les différentes proportions de rouge, verts et bleux à utiliser pour créer l'image complète.

### 3) Mise en forme du signal

Il ne reste plus qu'à transformer le signal analogique pour le rendre compatible avec les standard spécifiques analogiques (YUV, Y/C, composite...) ou numérique (SDI, HD-SDI...).

Les différents traitements de matricage, modulation et conversion analogiques numériques sont plus ou moins paramétrables en fonction des appareils. Leur précision est relative par rapport aux machines de traitements actuelles. Les choix effectués ici sont pourtant fondamentaux puisqu'ils se ressentent directement sur la qualité finale.

### 4) Enregistrement et transmission

Les données peuvent être directement enregistrés par la caméra. On aura recours de manière quasi systématique à un format de compression pour réduire la quantité de données qui seront stockées sur des bandes magnétiques (DV, BETA...), des disques durs (à plateaux ou SSD) ou des cartes mémoires (P2, SD, flash...). Il existe des caméras qui enregistrent sur des supports optiques (XDCAM...). On parle alors d'une caméra combo ENG (Electronic News Gathering).

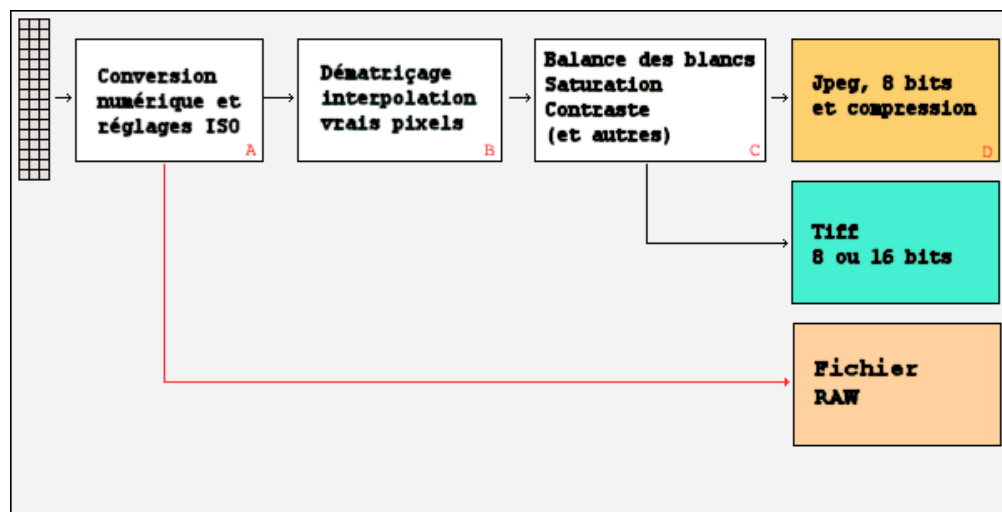
Il est également possible de transférer directement la vidéo vers la régie sans l'enregistrer. La tête de caméra ne dispose pas d'enregistreur et transmet le signal vers la régie où elle est reliée à une unité de contrôle (CCU). Certaines étapes de traitement pourront alors être contrôlées directement depuis l'unité de contrôle. La caméra de plateau est alors en configuration EFP (Electronic Field Production).

## II. Travailler en RAW

Le principe de fonctionnement lié au RAW consiste à enregistrer directement les données issues du capteur sans aucun traitement. On déporte alors complètement les corrections et réglages vers l'étape de post-production. L'utilisation de la caméra se résume à la captation de données brutes.

Ces données ne sont pas des images au sens d'une grille de pixels affichables directement. Il s'agit de données permettant par la suite de fabriquer cet assemblage de pixels.

Regardons une version simplifiée du schéma de traitement interne à un appareil de prise de vue...



**A.** Du capteur, sont extraites des informations analogiques qui vont être plus ou moins amplifiées, pour faire cadrer sa sensibilité native avec celles par l'utilisateur. Au passage, ces signaux analogiques sont numérisés.

**B.** C'est le dématriçage. Il convient à partir des photosites R, V et B de produire d'authentiques pixels composés chacun des trois couleurs : RVB afin d'en faire des images tri-couches reconnues par les afficheurs et les logiciels de traitement. Cette opération n'est pas nécessaire avec un capteur triple.

**C.** On applique une sorte de calibrage à l'image ainsi formée, en partant de profils génériques liés aux facultés visuelles humaines. On va donc par exemple maîtriser les seuils maximums des hautes et basses lumières, le contraste donc, et les profils choisis par l'utilisateur ou les automatismes. À savoir la température (°K) des couleurs (balance des blancs), la saturation des couleurs, le contrôle de netteté, etc. À ce stade l'image dispose toujours de la profondeur de couleurs « native » du capteur : 12 à 14 bits.

**D.** La dernière étape consiste à enregistrer les données avec une compression Lossless ou Lossy (Tiff ou Jpeg)

Dans le cas du RAW, nous allons tout simplement enregistrer les données à l'étape A, toute de suite après la sortie du capteur. Le produit de cette première phase passe directement dans un fichier RAW, NEF, DNG, CRF ou autre, et c'est le logiciel de dématricage qui va reproduire à sa façon les phases B, C et D du traitement (à sa façon, car l'on peut constater de légères différences de résultats entre les différents logiciels). Leur raison d'être consiste à proposer à l'utilisateur de « reprendre la main » sur tout ce que le boîtier lui impose ordinairement.

Nous prendrons pour référence deux appareils largement utilisés par l'industrie audiovisuelle, et qui ont préfigurés la mutation RAW. Ces caméras /appareils photos sont relativement peu onéreux si l'on tient compte de leurs caractéristiques et des prix de caméras haut de gamme traditionnelles.

- **Canon 5D Mark 2 : Appareil photo / Caméra**

Cet appareil photo est capable d'enregistrer des vidéos, mais il s'agit avant tout d'un appareil photo ! Il ne dispose pas de toutes les commodités que proposent les caméras. Les photos peuvent être enregistrées en RAW ou en JPEG . La vidéo est traitée en H264 (pas de RAW).



|                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>CAPTEUR D'IMAGE</b></li></ul>          |
| Type CMOS 24 x 36 mm                                                              |
| Nombre de pixels effectifs : Environ 21,1 millions                                |
| Nombre total de pixels : Environ 22 millions                                      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>TYPE DE FICHIER (photos)</b></li></ul> |
| JPEG : fin, normal (compatible Exif 2.21 [Exif Print])                            |
| RAW : RAW, sRAW1, sRAW2 (14 bits, Canon RAW original 2e édition)                  |
| Enregistrement simultané aux formats RAW + JPEG                                   |
| JPEG : (L) 5616 x 3744, (M) 4080 x 2720, (S) 2784 x 1856                          |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>TYPE DE FICHIER (vidéo)</b></li></ul>  |
| MOV (vidéo : H.264, audio : PCM linéaire)                                         |
| HD 1920 x 1080 (16:9), SD 640 x 480 (4:3) -30 im./s                               |
| Durée maximale 29 min 59 s, taille maximale de fichier 4 Go                       |

- **Red One : Caméra / Appareil Photo**

Il s'agit là d'une véritable caméra (accessoirement capable de prendre des photos) capable de travailler en RAW pour la vidéo au travers du codec REDCODE.

Elle travaille exclusivement en mode progressif et propose des cadences de prises de vues bien plus adaptées aux standards de la vidéo.



|                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SENSOR : 14 MEGAPIXEL MYSTERIUM-X™                                                                                                                                                                                                               |
| PIXEL ARRAY : 5120 (h) x 2700 (v)                                                                                                                                                                                                                |
| MAX IMAGE AREA : 4480 (h) x 2304 (v)                                                                                                                                                                                                             |
| PROJECT FRAME RATES 23.98, 24, 25, 29.97 fps @ 4.5K, 4K plus 50, 59.94fps @ 3K, 2K                                                                                                                                                               |
| DELIVERY FORMATS : 4K : DPX, TIFF, OpenEXR (RED RAY via optional encoder)<br>2K : DPX, TIFF, OpenEXR (RED RAY via optional encoder)<br>1080p RGB or 4:2:2, 720p 4:2:2 : Quicktime, JPEG, Avid AAF, MXF.<br>1080p 4:2:0, 720p 4:2:0 : H.264, .MP4 |
| REDCODE™ 12-bit RAW : RC28, 36, 42 Quality Levels<br>1-30 fps 4.5K, 4K<br>1-60 fps 3K<br>1-120 fps 2K                                                                                                                                            |

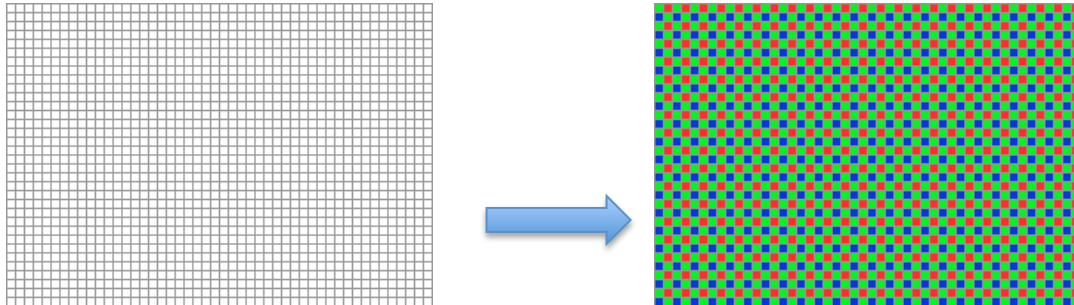
## 1) Développement numérique

On parle de développement numérique lorsqu'il s'agit de manipuler des fichiers RAW. Ils ne sont pas exploitables directement. Il va falloir appliquer toutes les corrections d'images pour que les images puissent représenter un contenu ressemblant à la scène analysée.

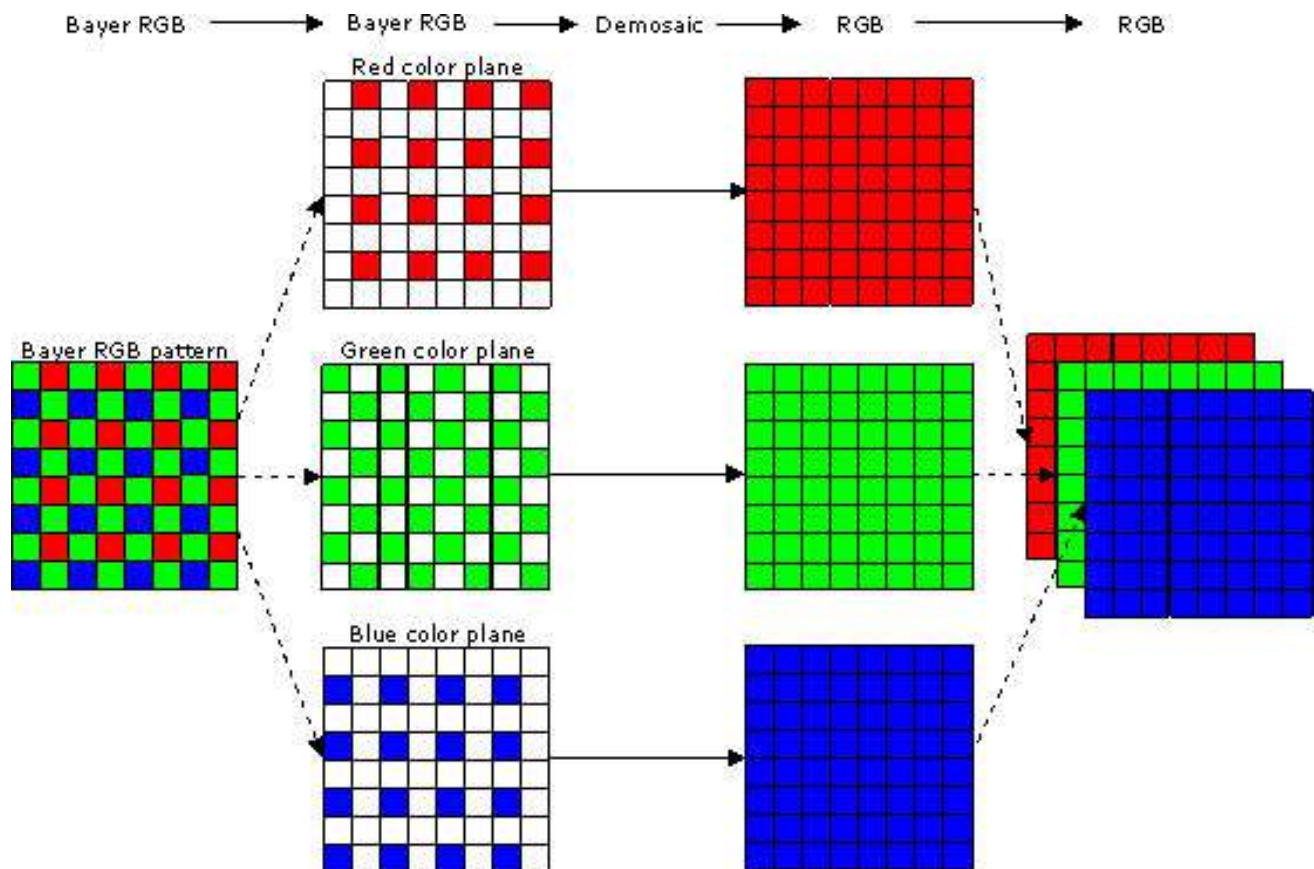
C'est donc dans un second temps, après la prise de vue, que l'on va pouvoir exploiter pleinement les images capturées.

## A) Débayerisation

Le capteur n'est pas directement sensible à la couleur, mais à la lumière, c'est la raison pour laquelle il est nécessaire d'utiliser les filtres colorés pour décomposer l'image.



Le cas le plus simple est celui du mono ccd équipé d'une matrice de bayer. On obtient donc à la sortie du capteur une image en noir et blanc qu'il va falloir interpréter pour recréer les composantes RVB pour chaque pixel.



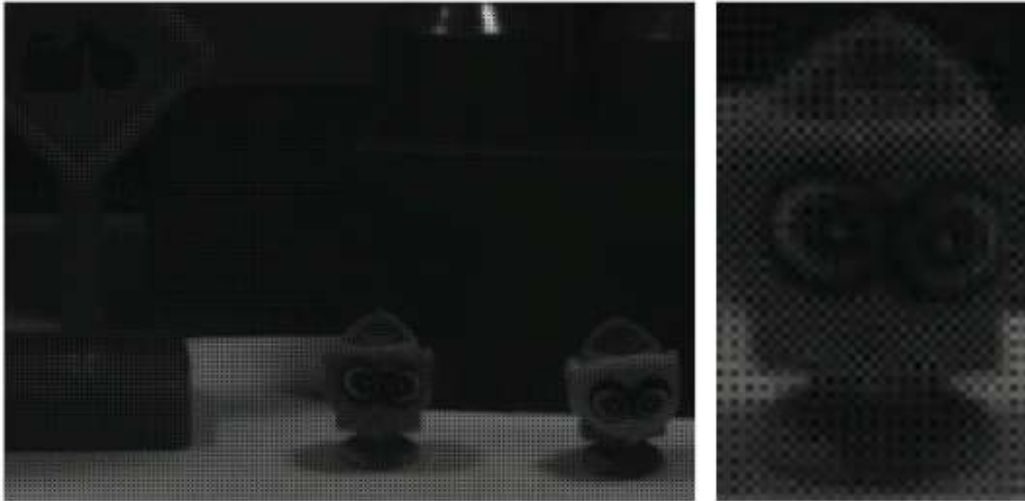


Image noir et blanc à la sortie du capteur



Image après développement

Le problème vient justement du fait que beaucoup des traitements sont effectués automatiquement par la caméra sans que l'on puisse intervenir sur les paramètres utilisés.

Ensuite ce sont les valeurs concernant le contraste, la saturation et l'accentuation de la netteté, choisies par le constructeur qui entrent en action, pondérées par les choix « éventuellement » proposés dans les menus. En enregistrant en JPEG ou en DV, la qualité est diminuée en passant de 12/14 (en interne) à 8 bits, de plus compressé avec pertes.

Le processeur travaille, selon les choix du constructeur, à proposer des images les plus standardisées possibles, destinées à plaire au plus grand nombre, selon des modes de calculs résultant de compromis louables mais pas toujours conformes aux souhaits du photographe ou du vidéaste. D'où l'idée de court-circuiter le traitement en question pour ne conserver que les données « brutes » du capteur. C'est-à-dire un fichier en niveaux de gris, accompagné d'informations concernant la couleur et la luminosité de chaque photosite.

Lors de la conversion, le logiciel de « dématrissage » va extraire ces données jusque-là invisibles au commun des mortels, les interpréter – en fait interpoler – et créer les pixels manquants par « voisinage » avec ceux existant réellement. Il existe de nombreuses manières d'effectuer ce dématrissage.

## **B) Les paramètres deviennent modifiables !**

Il devient donc possible d'agir à posteriori sur les différentes corrections et réglages apportés traditionnellement avant l'enregistrement :

- La balance des blancs, avec plusieurs profils prédéfinis
- La teinte globale
- L'exposition
- Réglage des tons foncés
- La luminosité
- Le contraste
- La saturation des couleurs
- La netteté
- La réduction du bruit des couleurs
- Le vignettage et les aberrations chromatiques
- Des actions séparées (sélective) sur les couleurs
- Correction des distorsions de l'objectif
- Type de débayerisation

L'intérêt est de pouvoir ajuster avec plus de précision chaque paramètre en tenant compte du résultat final, ce qui serait impossible lors de la prise de vue.

# Principes de l'audiovisuel - Vincent MAZO - EFREI 2012/2013

Voici quelques un des réglages proposés par Adobe Camera RAW.

The image displays several Adobe Camera Raw adjustment panels, illustrating various settings available for image processing. The panels are arranged in a grid-like fashion, showing different sections of the software's interface.

- Réglages de base (Basic):** This panel shows fundamental adjustments. Key settings include:
  - Exposition: 0,00
  - Récupération: 0
  - Lumière d'appoint: 0
  - Noirs: 5
  - Luminosité: +50
  - Contraste: +25
  - Clarté: 0
- Réglages de base (Basic):** This panel shows color and white balance adjustments. Key settings include:
  - Balance des blancs: Tel quel
  - Température: 4750
  - Teinte: -24
  - Vibrance: 0
  - Saturation: 0
- TSI / Niveaux de gris (Grayscale):** This panel shows the conversion to grayscale and the mixing of levels. Key settings include:
  - Convertir en niveaux de gris: ☒
  - Mélange des niveaux de gris: Auto
  - Rouges: -10
  - Oranges: -19
  - Jaunes: -23
  - Verts: -27
  - Turquoises: -18
  - Bleus: +10
  - Violet: +15
  - Magentas: +3
- Virage partiel (Partial):** This panel shows partial color adjustments. Key settings include:
  - Tons clairs: Teinte 114, Saturation 17
  - Balance: -30
  - Tons foncés: Teinte 219, Saturation 27
- Effets (Effects):** This panel shows the application of effects. Key settings include:
  - Grain: Quantité 10, Taille 25, Cassure 50
- Etalonnage de l'appareil photo (Camera Calibration):** This panel shows the selection of a camera profile and the application of color adjustments. Key settings include:
  - Processus: 2010 (version actuelle)
  - Profil de l'appareil photo: Camera Landscape
  - Tons foncés: Coloris +3
  - Rouge primaire: Teinte -9, Saturation -3
  - Vert primaire: Teinte +11, Saturation +3
  - Bleu primaire: Teinte +16, Saturation -9
- Courbe des tonalités (Tone Curve):** This panel shows the adjustment of the tone curve. Key settings include:
  - Paramétrique: De points
  - Courbe: Personnalisée
  - Entrée: 190, Sortie: 204
- Courbe des tonalités (Tone Curve):** This panel shows the adjustment of the tone curve. Key settings include:
  - Paramétrique: De points
  - Tons clairs: 0
  - Teintes claires: 0
  - Teintes sombres: 0
  - Tons foncés: 0

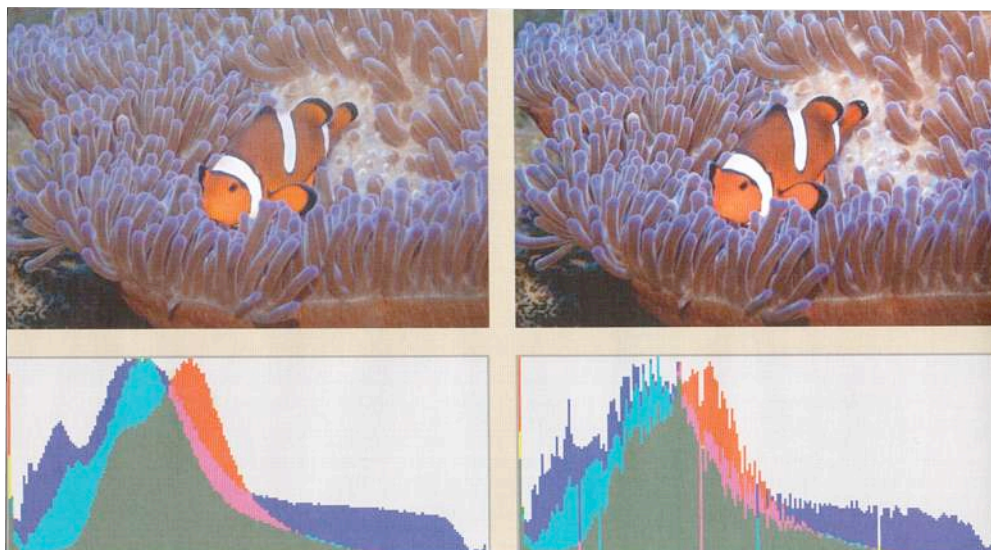


Les 3 images sont des interprétations différentes d'un même fichier RAW. On a modifié l'algorithme de dématriçage. Les artefacts sont plus ou moins visibles dans chaque cas.

## 2) Avantages et inconvénients

Le fichier Raw contient toutes les données brutes issues du capteur du boîtier et les préserve. Il permet une bien plus grande souplesse des réglages, qui sont non destructifs... Nous avons là l'image la plus pure qui puisse sortir du boîtier : elle reste ouverte à tous les réglages de balance, contraste, luminosité et même au-delà. Le tout sans altération.

Les deux images ci dessous sont accompagnées des histogrammes représentant les informations pour chaque plan de couleur. A gauche une image TIFF issue du RAW, à droite l'image JPEG. On a perdu de nombreuses informations (trous dans l'histogramme). Si visuellement le résultat est acceptable, il n'en sera pas de même lors de l'étalonnage final.



Il faut quand même dire que, si les contrôles possibles lors de la conversion de l'image présentent un intérêt appréciable, la taille qu'occupent ces fichiers et la nécessité de traiter chacun d'entre eux peut rebuter ceux portés à se satisfaire de photos de famille. Les constructeurs utilisent souvent des techniques de compression spécifiques pour réduire le poids des données. De plus les traitements prendront du temps (souvent plusieurs secondes pour ouvrir une image) ce qui peut poser des problèmes lors de l'exploitation vidéo.

L'exploitation de données brutes étant intimement liée au matériel, les fichiers enregistrés par les différents modèles d'appareil photo ou de caméra peuvent être très différents du fait de la non standardisation du RAW (pour le moment). Il existe donc une multitude de formats d'enregistrement développés par les constructeurs :

- Canon : CR2, CRW
- Nikon : NEF, NRW
- Minolta : MRW (de même que Konica et Sony)
- Fuji : RAF
- Olympus : ORF
- Pentax : PEF
- Panasonic : RW2

Adobe fournit un format ouvert (le format DNG), mis à la disposition de tous les fabricants et développeurs, pour une utilisation « native » sur certains boîtiers, ou pour la conversion des formats propriétaires. Mais ces logiciels commerciaux ou gratuits se sont attaqués au problème, et s'efforcent de traiter une majorité de formats (les plus courants) et le DNG.

### 3) Workflow et logiciels

Nous allons devoir repenser la manière d'exploiter ces données RAW. Impossible de sauter la fastidieuse et ô combien importante étape de l'interprétation des fichiers. Mais il est inutile de perdre un temps précieux pour manipuler des fichiers qui seront finalement abandonnés.

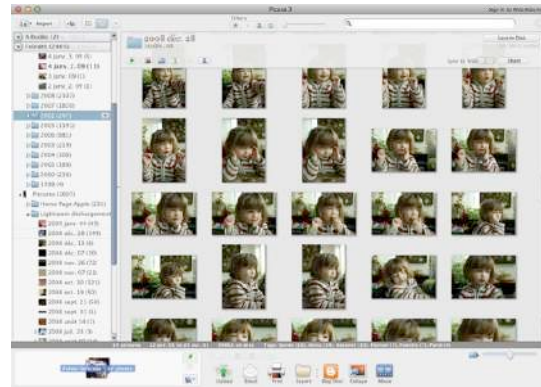
#### A) Prévisualisation jpeg

Il peut être pratique de pouvoir visualiser rapidement les images Raw en appliquant un réglage standard. On parle alors de visionneuse qui font une conversion directe des images sous la forme de fichiers JPEG (Comme le ferait la caméra ou l'appareil photo). Le but n'est pas d'intervenir sur les images, mais de les trier.

Les métadonnées jouent ici un rôle essentiel. Les logiciels pourront ainsi récupérer les réglages utilisés pour la prévisualisation comme base de travail.



ACDSee



Picasa

## B) Traitements photo

Une autre catégorie de logiciels permettra d'agir sur tous les paramètres de corrections ou de traitement déjà évoqués. Il faut alors tenir compte de la puissance de calcul nécessaire pour développer les fichiers. Il faut impérativement une machine pour ne pas passer tout son temps devant un sablier qui tourne ou une petite roue multicolore...

- Adobe Camera Raw, module pour Adobe Photoshop



- Photoshop Lightroom, universel très complet

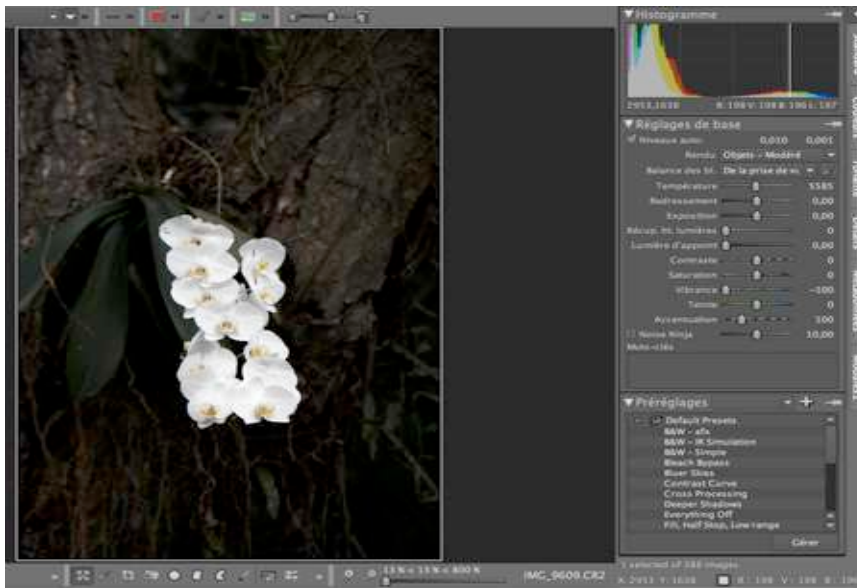


# Principes de l'audiovisuel - Vincent MAZO - EFREI 2012/2013

- Apple Aperture, retouche, classement



- Bibble version Lite ou Pro



- DxO Optics Pro seul dématriceur sur le marché optimisé par boîtier et objectif utilisé



À noter qu'Adobe propose gratuitement DNG Converter, pour convertir dans ce format les NEF et les autres formats propriétaires. Le format DNG commence à devenir un standard adopté par de plus en plus d'acteur du monde RAW.

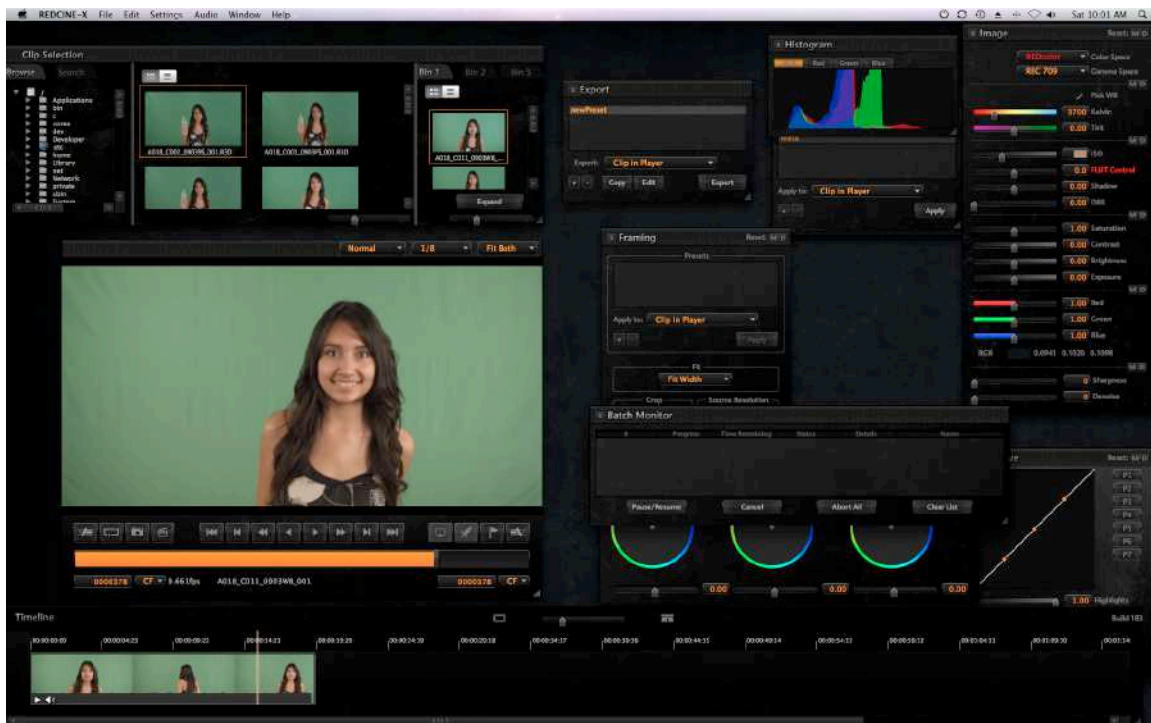
## C) Traitements vidéo

Pour la vidéo, le problème est le même à un détail près : il va falloir traiter plusieurs dizaines d'images par secondes si on veut lire des vidéos en temps réel... évidemment nous pouvons faire appel à des proxys pour simplifier le workflow (temporairement).

Prenons l'exemple de la caméra RedOne. Elle utilise un procédé similaire pour enregistrer la vidéo en RAW. Les fichiers sont alors enregistrés avec le Codec Redcode. Il est évidemment possible de travailler de manière traditionnelle et récupérer un fichier QuickTime...

Le codec Redcode est basé sur la compression par ondelette (type Jpeg2000) dans un système intra-image. Il s'agit certes d'une compression avec perte mais le taux de compression étant faible la qualité est au rendez-vous. De plus il est possible de lire les vidéos en basse résolution rapidement grâce au système de résolution multiples qu'autorise la compression par ondelette. Le débit est constant à 28, 36 ou 42 Mo/s.

On utilise alors une suite logicielle spécifique pour interpréter les données (RedCine) comme on le ferait pour des photos. De plus en plus de logiciels de montage sont aujourd'hui capables de manipuler ces fichiers directement au travers de Codecs permettant de faciliter le dématriage.



# Principes de l'audiovisuel - Vincent MAZO - EFREI 2012/2013

La caméra est capable d'enregistrer dans de nombreux formats vidéo :

| Frame size ↕ | Width ▼ | Height ↕ | Aspect Ratio ↕ | Maximum fps ↕ |
|--------------|---------|----------|----------------|---------------|
| 4.5K         | 4480    | 1920     | 2.33:1         | 30            |
| 4K           | 4096    | 2048     | 2:1            | 30            |
| 4K           | 4096    | 2304     | 1.85:1         | 30            |
| 4K HD        | 3840    | 2160     | 1.78:1         | 30            |
| 3K           | 3072    | 1728     | 1.78:1         | 60            |
| 3K           | 3072    | 1536     | 2:1            | 60            |
| 4K ANA       | 2816    | 2304     | 2.44:1         | 30            |
| 3K ANA       | 2112    | 1778     | 2.44:1         | 60            |
| 2K           | 2048    | 1024     | 2:1            | 120           |
| 2K           | 2048    | 1152     | 1.78:1         | 120           |
| 2K ANA       | 1408    | 1152     | 2.44:1         | 120           |

On remarque que les formats standard HD et SD ne sont pas supportés directement. Cette caméra s'adresse spécifiquement au cinéma (2K, 4K)