

High Dynamique Range Imaging
ou
Imagerie à plage dynamique
étendue

Vers la maîtrise des contrastes extrêmes



Nouvelles et révolutionnaires, les techniques HDR c'est quoi ?

- Compresser la vaste plage des luminosités d'une scène réelle afin qu'elle puisse être restituée sur un écran ou sur du papier
 - Créer des images qui provoquent les mêmes réponses que celles d'un observateur face à la scène réelle
 - L'imagerie HDR est à la croisée des recherches sur la perception, les mathématiques et la photographie
-
-

La plage dynamique des scènes

- faible : paysage sans ciel, sans ombre (4 diaph)
 - moyenne : ombres, réflectivité des nuages blancs (10 diaph)
 - étendue : contre-jour, intérieur avec vue sur l'extérieur (12 à 15 diaph)
 - très étendue : soleil dans le champ (25 diaph)
-
-

La plage dynamique des capteurs

- Vision humaine : 13 à 14 diaph
 - Vision humaine avec accoutumance crépusculaire : 27 diaph
 - Reflex numérique à sa sensibilité de base : environ 9 diaph
-
-

La plage dynamique des écrans

Si le capteur d'un APN peine à restituer toute la gamme des luminosités, le problème est pire au niveau de l'affichage sur un écran :

8 à 9 diaph

Reproduction papier : 7 diaph



Contraste

- Photographie classique : on ne pense qu'en terme de contraste global
 - Vision humaine : luminosité relative plus importante que la luminosité absolue. Nous réagissons davantage au contraste dans une petite partie de l'image qu'à celui de toute la scène.
 - Concept clé de l'imagerie HDR : distinction entre contraste global et contrastes locaux
-
-

Les points faibles de la photographie HDR

- Les halos
- Le surdétaillage
- L'absence de mystère
- Un manque de noirs et de blancs
- Une sursaturation des couleurs



Tonemapping ou répartition des tonalités

- La technique du Zone System (Ansel Adams) peut être considérée comme le précurseur du tonemapping (évaluation des tonalités de la scène)
 - Le défi du HDR est de savoir comment acquérir tous les niveaux de luminosité d'une scène réelle et de les compresser afin de les restituer sur un écran ou un tirage
 - Le tonemapping n'est pas propre au HDR : l'outil tons foncés/tons clairs de Photoshop produit différentes sortes de contraste
-
-

Prise de vues : règles générales

- Bracketing d'exposition afin d'obtenir très rapidement des images exposées différemment.
 - Sur pied pour optimiser le plus possible la superposition des photos.
 - Balance des Blancs manuelle pour qu'elle soit fixe sur toutes les images.
 - Format Raw pour modifier éventuellement à posteriori cette BDB, plage dynamique supérieure au Jpeg
 - Retardateur ou télécommande pour réduire encore plus les possibles bougés.
 - Sensibilité de base pour éviter la montée du bruit.
 - Diaphragme fixe, la profondeur de champ doit rester constante, donc réglage manuel "M" ou priorité diaphragme "A".
-
-

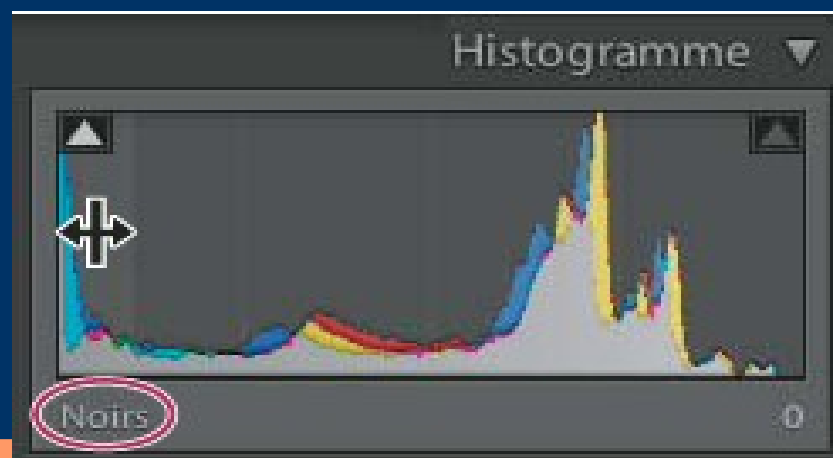
Prise de vues : Procédure

- Seul réglage à effectuer : celui de la vitesse d'obturation
 - Intervalle entre expositions : 2 stops (IL, EV, diaph) pour limiter le nombre de prises de vue
 - Estimer l'exposition la plus brève (donc la plus sombre) pour préserver les hautes lumières puis déclencher
 - Surveiller l'alerte d'écrêtage des hautes lumières et l'histogramme. L'exposition correcte est la plus longue sans écrêtage des hautes lumières (mais juste à la limite)
 - L'exposition la plus brève étant prise, réduire la vitesse de 2 stops et prendre la seconde vue
 - Savoir où s'arrêter : à l'exposition dont les ombres les plus denses sont des tons moyens. Le bord gauche de la gamme tonale doit se trouver au milieu de l'histogramme.
-
-

Histogramme

Représentation de la répartition des pixels de l'image en fonction de leur luminosité (exprimée en pourcentage)

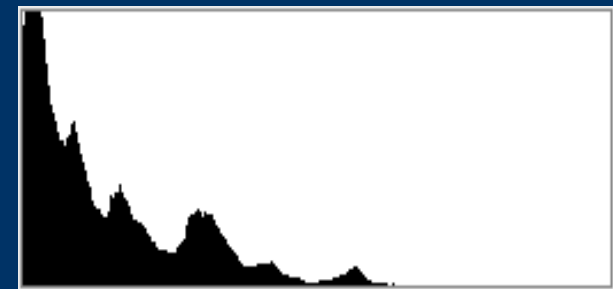
Lorsque la courbe du graphique occupe toute la largeur de l'histogramme, cela signifie que la photo exploite pleinement la plage de tons.



Histogramme

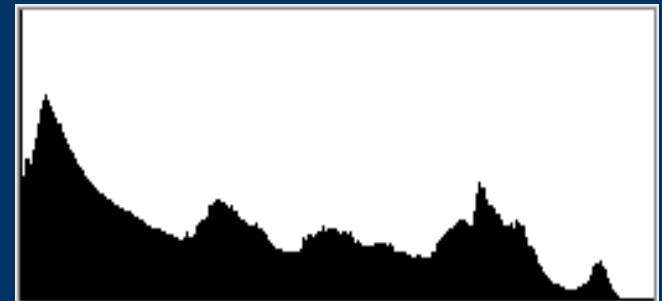
Distribution de la luminosité

- Sous exposition
- 2 stop



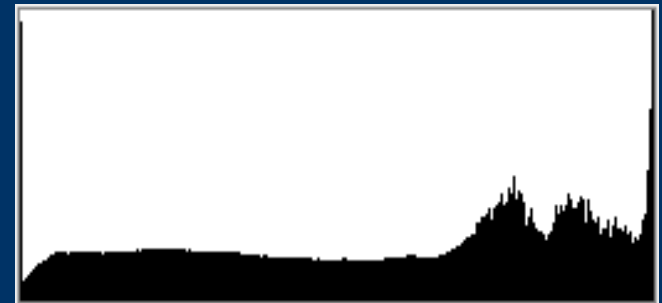
Histogramme

- Exposition
correcte



Histogramme

- Sur exposition
+ 2 stop



Logiciels de HDR

- Ils visent au réalisme photographique
 - Il n'existe pas d'image HDR « correcte », il existe autant d'interprétations d'une image qu'il ya d'individus
 - Ils génèrent un fichier à plage dynamique étendue
 - Le post-traitement est inévitable
 - Les problèmes à résoudre :
 - L'alignement
 - L'effet de fantôme
 - Le voile de luminance (flare qui se manifeste lors de prises de vues à contre-jour)
 - L'encodage du HDR
-
-

Logiciels de HDR

Tous les logiciels de HDR destinés aux photographes découlent de recherches mathématiques universitaires.

« The problem » : Séparer le traitement de la luminance de celui de la réflectance. Les vastes zones de l'image sont traitées en tant que luminance, les zones à petites échelles en tant que réflectance.

Pour préserver le naturel, il s'agit de compresser les contrastes des grandes échelles tout en maintenant le contraste des petites échelles.



Logiciels de HDR

- Photomatix
 - Photoshop
 - FDRTools (version de base gratuite, Jan 2010, Anglais, doc PDF)
 - EasyHDR (version de base gratuite, Nov 2009, anglais)
 - PFSTools (Qt/Python open source gratuit, français)
-
-

Qtpfsgui

- **Qt** : bibliothèque logicielle open source (Nokia)
 - **Pfs**
 - **Gui** : graphical user interface
-
-