

# Mesure d'écran cinéma

Luminosité, uniformité, couleur,...

François Helt

Directeur Scientifique

Highlands Technologies Solutions

# Pourquoi mesurer ?

- La qualité d'une projection cinématographique photochimique relevait presque exclusivement de la responsabilité du laboratoire
- Dans les salles la préoccupation principale portait sur la poussière et le vieillissement de la lampe
- Avec le numérique la tâche de maintenir la qualité de projection repose en grande partie sur la maintenance en salle
- Il y a 2 types de contrôle (éventuellement complémentaire)
  - Un contrôle réglementaire
  - Une maintenance interne

# Contrôle extérieur

- Dans certains pays (comme en France) le législateur a passé des lois demandant un contrôle de la projection cinématographique par des experts choisis par contrat.
- Dans les autres pays certains contrôles peuvent aussi être qualifiés d'externe quand ils ne sont pas sous la responsabilité directe du management local mais déclenché au niveau des grands réseaux.
- Les normes et standards sont publiés au niveau international (ISO, SMPTE) et sont éventuellement complétés et/ou amendés au niveau national

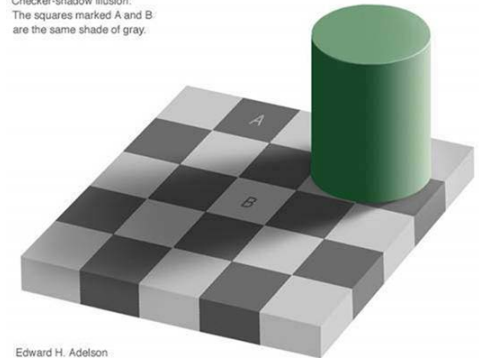
# Méthodes de contrôle

- Toutes les méthodes de contrôle sont plus ou moins héritées de méthodes précédentes (photochimique)
  - Utilisation d'instruments qui ne sont pas prévus pour ces tâches
  - Avec des tolérances que l'on peut difficilement atteindre avec des outils pas trop chers
  - Par exemple un spectro-colorimètre est cher, il mesure un seul point à la fois, ce qui rend la mesure d'uniformité longue et inadaptée. Il ne peut pas mesurer le niveau de noir requis. Et il ne permet pas de sauvegarder des rapports ou de communiquer avec le projecteur.
- Pour les nouveaux équipement de nouvelles mesures sont nécessaires (par exemple le speckle pour l'illumination laser)
- Au fur et à mesure que la technologie de mesure progresse et compte tenu des préoccupations techniques nouvelles on peut ajouter de nouvelles mesures utiles.

# Contrôles difficiles

- Avec les instruments et méthodes de contrôle actuelles certaines mesures sont difficiles et aléatoires
  - Le pointage manuel peut être sujet à caution
  - Avec des tolérances que l'on peut difficilement atteindre avec des outils pas trop chers
  - Un spectro-colorimètre est cher, il mesure un seul point à la fois, ce qui rend la mesure d'uniformité longue et inadaptée. Il ne peut pas mesurer le niveau de noir requis. Et il ne permet pas de sauvegarder des rapports ou de communiquer avec le projecteur.
- Exemple: trouver la luminosité maximum:
  - La vision humaine n'est pas adaptée
  - On peut difficilement mesurer partout pour trouver le maximum

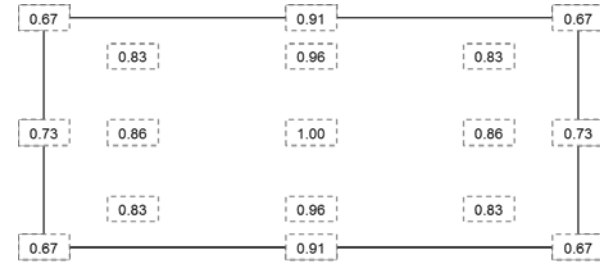
Checker-shadow illusion:  
The squares marked A and B  
are the same shade of gray.



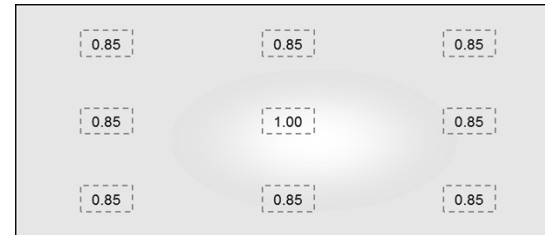
# Mesure d'uniformité

- L'uniformité est « calculée » à partir de 9 mesures au centre de 9 rectangles
  - Viser les centres est approximatif et mesurer à 3% ou 5% de la bordure de l'image projetée « hasardeux ».

0.85	0.85	0.85
0.85	1.00	0.85
0.85	0.85	0.85



- Certains défauts peuvent passer inaperçus ou n'être pas « calculés »



# Contrôle interne

- Les projecteurs numériques ont un avantage majeur: ils sont gérés électroniquement : ceci permet l'automatisation
- Le contrôle interne de la qualité de projection peut avoir plusieurs buts:
  - Réduire l'OPEX en maintenant une qualité minimum
  - Obtenir une meilleure qualité dans la durée (avec contrôle de l'OPEX)
- La possibilité de pilotage et de reporting ouvre de nouvelles voies pour la gestion de la qualité

# Mesure multipoint

- Au lieu de faire quelques mesures à pointage manuel, la technologie actuelle permet de mesurer de très nombreux points avec la précision nécessaire.
  - Papier EBU 2009 “Small area luminance uniformity testing”
  - Confs SMPTE 2009 et 2010 par F. Helt sur ce sujet
- Conditions:
  - Précision et stabilité des mesures
  - Détection très précise de l'image projetée
  - Détection de la géométrie de l'image (écrans courbes et distorsions)
  - Nombre de points de mesures suffisant pour une analyse détaillée
  - Possibilité de détecter des petits défauts isolés tout en minimisant leur influence sur la mesure



# Qalif

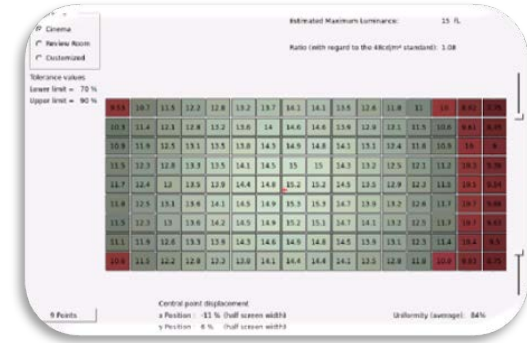
Qalif est le premier outil de mesure en multipoint spécialement destiné à la mesure de la qualité de projection

Deux brevets Qalif en demande internationale et tous les deux publiés



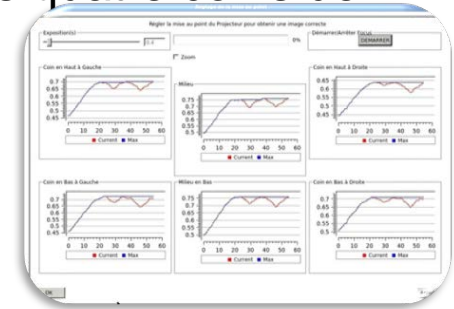
# Mesures de base en multipoint

- Mesure de luminosité et de ses variations
  - En bi-dimensionnel (uniformité)
  - Dans le temps (scintillement en cours de dev)
- Mesure de la couleur
- Mesure du contraste (inter et intra image)
  - Capacité à mesurer des niveaux très faibles
- Avec automation:
  - Réduire l'OPEX en contrôlant la luminosité (durée de vie des lampes)
  - Ajuster le réglage couleur automatiquement
  - D'une façon générale assurer la même qualité tous les jours
- Capacité de faire des mesures en mobiles ou bien en installation fixe



# Mesures additionnelles

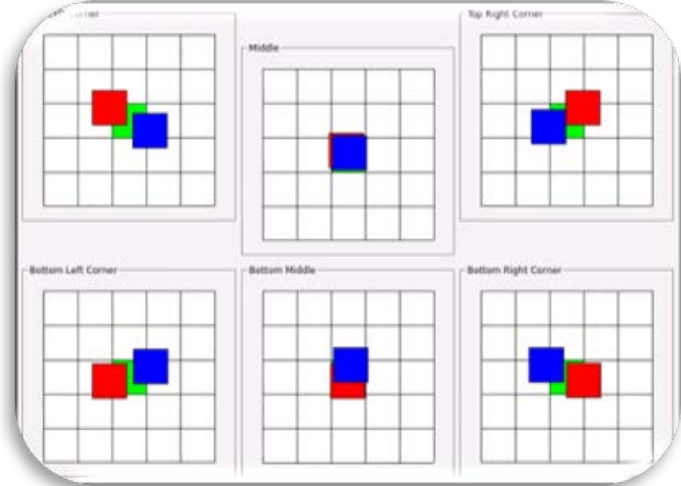
- Mesure de l'uniformité couleur sur toute l'image
- Mesure de la mise au point en 6 positions (le centre les quatre coins de l'image et la position des sous-titres)
  - Avec pilotage possible du projecteur
- Alignement de multiples projecteurs
  - Avec pilotage
- Génération de rapports structurés pour les opérateurs, l'administration des cinémas et des réseaux et pour la maintenance (installateurs)
- Enregistrement et relecture de l'historique des mesures de toute salle à tous les niveaux
- Contrôle à distance possible systématique



# Autres avantages

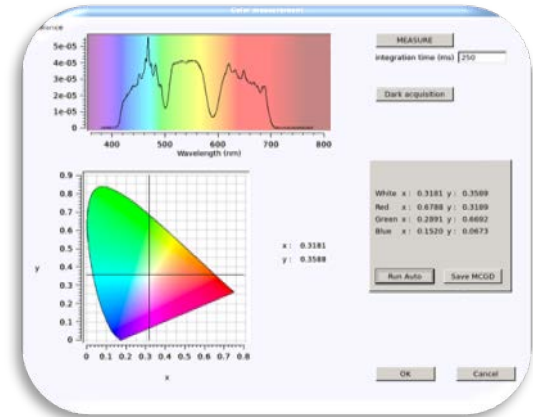
## précision géométrique

- Mesure des convergences des primaires permettant un réglage avec un seul intervenant
  - Mesure en 6 points, le centre les quatre coins de l'image et la position des sous-titres)
  - Précision au 10<sup>ème</sup> de pixel

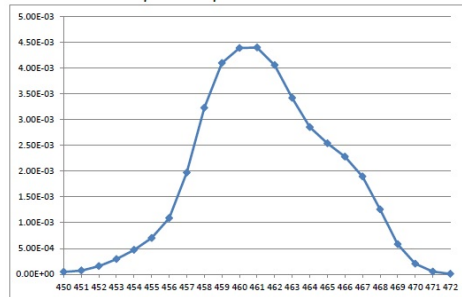


# Autres avantages précision colorimétrique

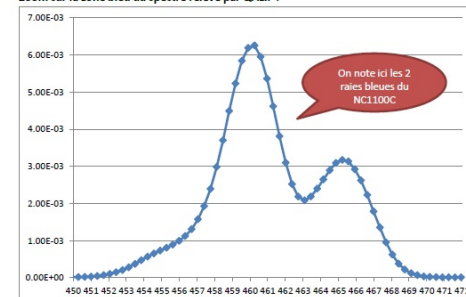
- Mesure précise de la couleur
  - permettant des alignements précis de plusieurs projecteurs laser (laser = largeur de raie quelques nm)
  - Avec pilotage (calcul et spécification du MCGD)
- Spectro classique : échantillons tous les 4 nm avec fenêtre de 10 nm (PR 740 tous les 1nm)
- Qalif : échantillons tous le 1/3 nm fenêtre de 1nm



Zoom sur la zone bleu du spectre relevé par le PR740 :



Zoom sur la zone bleu du spectre relevé par QALIF :



# Mesures existantes

- Mesures géométriques
  - Mesure distorsion trapèze ou autre distorsion
  - Mesure de la courbure
- Mesure de la diffusion
  - Diffusion due au projecteur (chemins optiques et primes)
  - Diffusion par réflexion de lumières parasites
  - Diffusion par les spectateurs
  - Plusieurs modèles présentés cette année au SMPTE
  - But : prédire la perte de contraste réelle en présence des spectateurs

# Mesure Future

- Mesure de l'effet speckle causée par la projection laser
  - Variable avec le contraste
  - Variable avec le type d'écran
  - Visibilité subjective (mesurer les limites objectives)
- Mesure en salle avec un équipement à coût réduit
  - Pour la certification DCI des projecteurs laser
  - Pour la mesure réelle en salle