

*Recommandation Technique*

*CST - RT – 032 - Projection – 2012*

*Méthodologie de relevé des caractéristiques de  
projection des images des œuvres cinématographiques à  
partir de supports cinéma numérique  
Réf Afnor NF-S 27100 - 2006*

## 1 – TABLE DES MATIERES

### Sommaire

Sujet	Page
<b>2 – Objet</b>	3
2.1 – Préambule	3
2.2 - Objet	3
2.3 – Périmètre	3
2.4 – Règles typographiques	3
2.5 – Références normatives	3
<b>3 – Methodologies</b>	5
3.1 – Généralités	5
3.2 – Principes de base	5
3.2.1 – Encadrement des relevés	5
3.2.2 – Points de relevés	5
3.2.3 – Ratios d'image	5
3.2.4 – Pré-requis des réglages	6
3.3 – Methodologies des relevés des caractéristiques dimensionnelles	7
3.3.1 – Formats d'image	7
3.3.2 – Distorsion géométrique des images	7
3.4 – Methodologies de relevés des caractéristiques images	9
3.4.1 – Luminance des images	9
3.4.2 – Résolution des images – Netteté	9
3.4.3 – Ratio d'images	9
3.4.4 – Rapport de contraste	10
3.4.5 – Taux de lumière parasite résiduelle	10
3.4.6 – Référence du point blanc	10
3.4.7 – Espace colorimétrique	11
3.4.8 – Lecteurs source – Serveurs	11

## 1 - OBJET

### 1.1 PREAMBULE

Ce document est issu de l'expérience acquise par la CST depuis 1944 dans les domaines de la rédaction de recommandations techniques et de normes techniques concernant les conditions de projection des œuvres cinématographiques. Cette expérience s'est enrichie au fil des ans dans les domaines suivants :

- Rédaction des recommandations techniques faisant référence en France, en continuité depuis 1945
- Gestion du bureau de normalisation du Cinéma, en liaison avec l'Afnor, jusqu'en 1994, puis depuis 2004
- Mise au point des méthodologies de mesures et de contrôle technique des salles de cinéma
- Examen des plans des salles de cinéma, depuis 1954, dans le cadre des autorisations d'exercice délivrées par le CNC (DR12)
- Assistances techniques, expertises techniques des salles de cinéma depuis 1945
- Contrôle des salles par des visites systématiques sur place, dans le cadre des autorisations d'exercice délivrées par le CNC (DR12), depuis le 20 janvier 1980. Plus de 10.000 contrôles ont été effectués ; lors desquels les caractéristiques dimensionnelles, les conditions de projection des images et les conditions de reproduction des sons ont été relevées systématiquement
- Recommandations techniques CST pour la projection sur support vidéo des œuvres cinématographiques (1982)
- Recommandations techniques CST RT 002 – 2001 « Salle de projection électronique de type Cinéma Numérique »
- Recommandations techniques CST RT 005 – 2003 « Salle de spectacle cinématographique - Projection sur support argentique 35 mm - Caractéristiques Techniques »

### 1.2 OBJET

Ce document a pour objet de décrire les méthodologies à appliquer lors des relevés des caractéristiques techniques de projection des images dans salles de cinéma, en référence aux stipulations de la norme Afnor NF S 27100 « Salle de projection électronique de type cinéma numérique », ainsi que dans la recommandation technique CST RT 034 – Projection – 2012 « Caractéristiques techniques de projection des images et de reproduction des sons en projection numérique des œuvres cinématographiques » .

### 1.3 PERIMETRE COUVERT PAR LE PRESENT DOCUMENT, CONDITIONS DE MODIFICATIONS

Le périmètre couvert par le présent document porte sur les méthodologies de relevés sur site. Il ne décrit pas les méthodologies d'examen des plans des salles.

L'amendement de ces recommandations (par incrément du numéro de version) est effectué selon le type et la nature des modifications apportées au présent document. Si le numéro de version est de la forme A.B :

- A sera incrémenté de 1 dans le cas d'ajouts ou modifications fonctionnelles majeures impactant le produit livré.
- B sera incrémenté de 1 dans le cas de modifications correctives, ajouts de précisions, etc.

Tout amendement du présent document devra faire l'objet d'une validation par l'ensemble des parties rédactrices de la présente version.

### 1.4 REGLES TYPOGRAPHIQUES :

Les passages en italique indiquent :

- Des recommandations sur des valeurs subjectives faisant appel au bon sens de chacun.

Les passages en gras indiquent :

- Les titres des paragraphes
- Les références à d'autres documents normatifs ou recommandations dont le contenu devra impérativement être respecté dans le cadre du présent document.
- Des éléments sur lesquels une attention particulière sera portée par les différentes parties pour différentes raisons (ex : nouveaux éléments de la norme impliquant des changements d'habitudes de travail).

**1.5 REFERENCES DES NORMES ET RECOMMANDATIONS UTILISEES DANS LE DOCUMENT :**

- CST RT 034 – Projection – 2012 « Caractéristiques techniques de projection des images et de reproduction des sons en projection numérique des oeuvres cinématographiques »
- Afnor NF S 27100 « Salle de projection électronique de type cinéma numérique » dans sa version révisée 2012-2013
- ISO 26 428 – 1 – D-Cinema Distribution Master – Part 1 Image characteristics
- ISO 26 431 – 1 – D-Cinema Quality – Part 1 Screen luminance, chromaticity and uniformity
- Bulletin Officiel du CNC n°12 – Décision 2012/P/14 du 3 mai 2012

## 3 – METHODOLOGIES TECHNIQUES

### 3.1 GENERALITES

Dans les articles ci-dessous, on trouvera la description des méthodologies de mesure, des outils nécessaires et de leur niveau de précision, les emplacements à respecter. Les valeurs des caractéristiques à relever sont décrites dans la norme ou la recommandation technique correspondante.

### 3.2 PRINCIPES DE BASE

Afin d'assurer la répétabilité et la fiabilité des relevés quelle que soit la salle et quel que soit l'opérateur, des points de référence sont utilisés systématiquement pour les relevés.

#### 3.2.1 Encadrement des relevés

Avant d'effectuer les relevés de chacune des caractéristiques, l'opérateur notera les caractéristiques des équipements et de leurs réglages. Cela inclut :

- Marque et modèle du projecteur
- Marque et modèle du serveur
- Marque et modèle de l'IMB (selon versions de serveurs et de projecteurs)
- Marque et modèle de la source lumineuse, type de technologie (xénon, mercure, etc)
- Puissance nominale théorique de la source lumineuse
- Type de toile d'écran
- Dimension des images projetées pour chacun des ratios testés
- Type de verre du hublot de projection
- Valeur de l'intensité du courant dans le brûleur, ou de la puissance électrique délivrée, ou pourcentage par rapport à la puissance nominale (selon informations délivrées par l'interface du projecteur)

Conditions de relevés

Pour les salles équipées de TMS, les sources DCP (mires de contrôle) seront projetées en utilisant les fonctionnalités des TMS, notamment en ce qui concerne les appels de « channel » de programmation des projecteurs.

#### 3.2.2 Points de relevés des caractéristiques photométriques

Selon la mesure à effectuer, les points de relevés suivants sur l'image peuvent être utilisés :

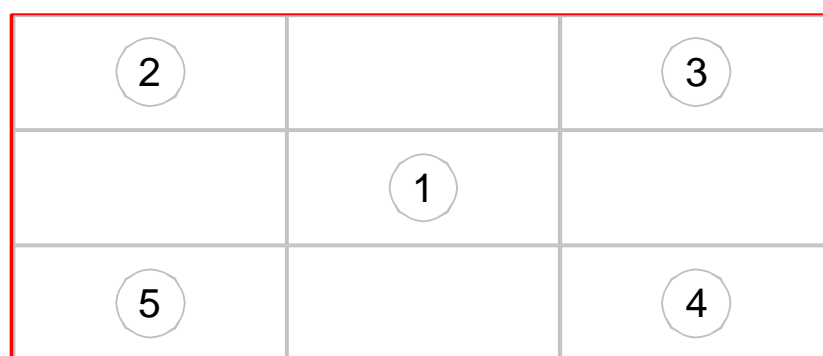


Fig.1 : Points potentiels de mesure sur l'image

#### 3.2.3 Ratios d'images

Les relevés décrits ci-dessous sont réalisés pour tous les ratios normalisés programmés dans les commandes du projecteur.

#### 3.2.4 Pré-requis de réglages

Dans le principe d'un test en cours d'exploitation ou lors d'une réception technique, l'opérateur effectuera les relevés avec les réglages en action à ce moment, sans modifications préalables.

### 3.3 METHODOLOGIES DE RELEVES DES CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES

#### 3.3.1 - FORMATS D'IMAGE

##### 3.3.1.1 - Appareils de mesure

Mire CST\_CDG\_2k.

Cette mire permet de projeter successivement par séquence de 6 secondes (des pauses sont possibles) les champs d'image normalisés dans chacun des ratios d'image normalisés (2,39 – 1,85 – 16/9 – 1,66 – 1,37 – 1,33).

##### 3.3.1.2 - Méthodologie

L'opérateur projette la mire CST\_CDG\_2K. A chaque plage il applique le « channel » programmé au niveau du projecteur correspondant au ratio d'image demandé.

#### 3.3.2 - DISTORSION GEOMETRIQUE DES IMAGES

##### 3.3.2.1 - Appareils de mesure

Mire de relevé des dimensions des champs d'image projetée, éditées par la CST (CST\_CDG\_2K)

« Equerre » à source laser

Télémetre laser ou mètre rigide

##### 3.3.11.2 - Méthodologie

*Plongée verticale*

On retient la plus grande hauteur d'image parmi les ratios d'images utilisés, repérées en utilisant la mire correspondant de relevé des dimensions des champs d'image projetée.

On mesure à partir de l'axe optique de projection (au niveau du projecteur) l'angle  $\delta$  entre l'horizontale et le haut de l'image la plus haute.

On mesure à partir de l'axe optique de projection l'angle  $\gamma$  entre l'horizontale et le bas de la même image.

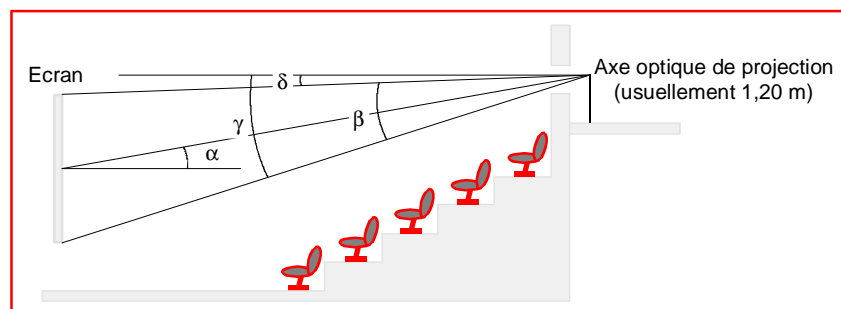


Fig.10 : Distorsion géométrique des images

De ces deux dimensions, on déduit les valeurs de  $\alpha$  et  $\beta$  selon les configurations suivantes :

- L'axe optique est placé plus haut que le haut de l'image considérée :

$$\alpha = (\gamma + \delta)/2 \quad \text{et} \quad \beta = \gamma - \delta$$

- L'axe optique est placé entre le centre et le haut des images :

$$\alpha = (\gamma - \delta)/2 \quad \text{et} \quad \beta = \delta + \gamma$$

- L'axe optique est placé entre le centre et le bas des images :

$$\alpha = (\delta - \gamma)/2 \quad \text{et} \quad \beta = \delta + \gamma$$

- L'axe optique est placé plus bas que le bas des images considérées :

$$\alpha = (\gamma + \delta)/2 \quad \text{et} \quad \beta = \delta - \gamma$$

La distorsion géométrique se calcule avec la formule :

$$D \% = 200 * \tan(\alpha) * \tan(\beta/2)$$

### Plongée horizontale

L'opérateur repère le centre de l'écran. A partir du centre de l'écran, il trace la perpendiculaire à l'écran en son centre, ou la perpendiculaire à la corde de l'écran en son centre.

Il oriente l'équerre laser afin de tracer sur le mur de cabine la projection de la perpendiculaire à l'écran en son centre.

Il repère par ailleurs, sur ce mur de cabine, la verticale de l'axe optique du projecteur.

Avec un mètre ou un télépète à pointeur laser, il relève la distance horizontale entre ces deux verticales.

Par ailleurs, soit à partir de l'écran, soit à partir de la cabine de projection, il mesure, à l'aide d'un télémètre la distance P sur l'horizontale allant du projecteur à l'écran, perpendiculairement à celui-ci.

De ces relevés, il peut déduire, par calculs trigonométriques, les valeurs des angles  $\alpha$  et  $\beta$ .

La distorsion géométrique se calcule avec la formule :

$$D \% = 200 * \tan(\alpha) * \tan(\beta/2)$$

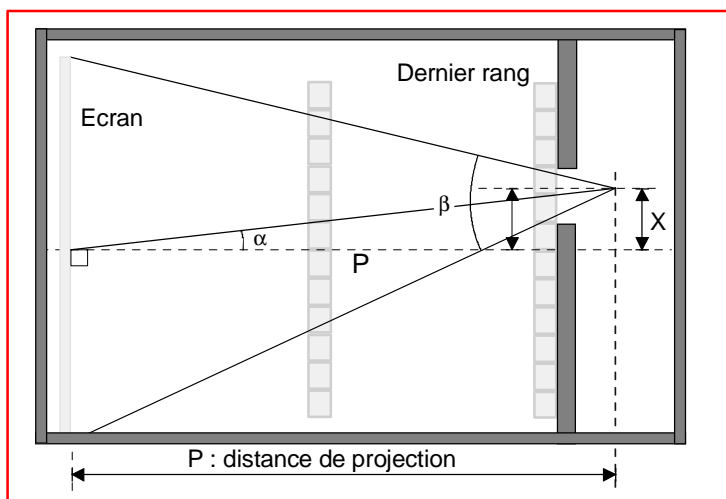


Fig.11 : Distorsion géométrique des images



## 3.4 METHODOLOGIES DE RELEVES DES CARACTERISTIQUES IMAGES

### 3.4.1 Luminance des images

#### 3.4.1.1 - Appareils de mesure

Luminancemètre avec une précision à 0,5 cd/m<sup>2</sup> (norme ISO/CIE 10527)

Mire de référence CST blanc 100% selon ISO 26428-1, avec repères de positions de relevés

#### 3.4.1.2 - Méthodologie

La mesure est effectuée pour chaque ratio d'image normalisé programmé sur le projecteur.

L'opérateur se positionne au centre géométrique de la zone d'implantation des fauteuils (position A de la fig.2). Le luminancemètre est positionné à 1,10 m au-dessus du sol.

L'opérateur relève la valeur de luminance au centre de l'image projetée (point 1 de la fig.1) dans le ratio considéré.

#### Cas particuliers : toile d'écran à gain supérieur à 1,4

Dans ce cas, l'opérateur renouvellera la mesure en se positionnant de part et d'autre de la position n°A, à une distance de celle-ci correspondant à 1/3 de la largeur du rang considéré.

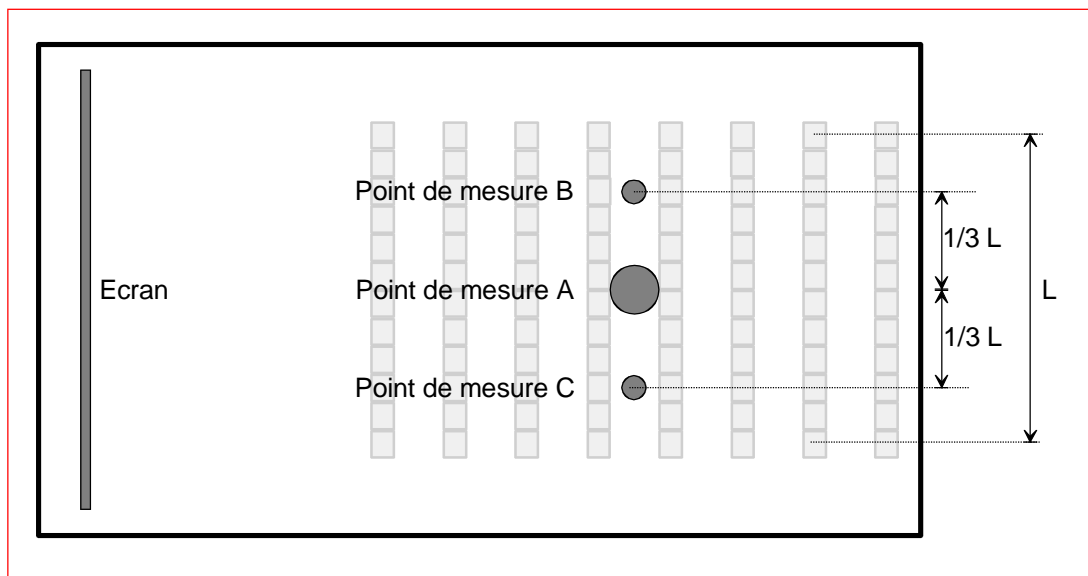


Fig.2 : Positionnement de l'observateur – Relevé de luminance

### 3.4.2 Résolution des images – Netteté des images

#### 3.4.2.1 - Appareils de mesure

Mire de résolution des images éditée par la CST (CST\_DEF\_2K), avec résolution native 2K ou 4K, selon le modèle de projecteur installé, avec traits horizontaux, traits verticaux et traits inclinés à 45°

#### 3.4.2.2 - Méthodologie

L'opérateur se positionne dans la zone entre l'écran et le premier rang. L'opérateur devra disposer, avec ou sans correction d'une vision qualitative (10/10 au moins à un œil).

Lors de la projection de la mire de résolution, l'opérateur relève visuellement la possibilité de distinguer la séparation entre traits blancs et noirs de 1 pixels dans la résolution native (2K ou 4k).

### **3.4.3 - Ratio d'images – Champ nominal d'image projetée**

#### **3.4.3.1 - Appareils de mesure**

Mires CST de contrôle des champs d'image projetée (CST\_CDG\_2K)

#### **3.4.3.2 - Méthodologie**

L'opérateur se positionne dans la zone entre l'écran et le premier rang. Afin d'effectuer les relevés avec plus de précision, il peut se déplacer dans cette zone.

Lors de la projection de la mire de champ nominal d'image projetée, pour chacun des formats, il relève les valeurs de pixels des largeurs d'images réellement projetées.

Les relevés sont effectués sur les 4 bords, et en 3 points par bord : au centre et à chaque extrémité.

### **3.4.4 Rapport de contraste**

#### **3.4.4.1 - Appareils de mesure**

Spectrophotomètre de précision

Une mire d'un blanc tel que défini dans la norme ISO 26428-1

#### **3.4.4.2 - Méthodologie**

La mesure est effectuée en conditions normales d'exploitation (balisage et indicateurs de sortie opérationnels).

La solution retenue est la mesure inter-image.

En se positionnant dans la salle comme indiqué en 3.4.1.2, l'opérateur relève en premier la luminance au centre des images avec le blanc de référence.

En conservant le spectrophotomètre orienté sur le même point, il relève la valeur de luminance du noir du projecteur (aucun signal envoyé au projecteur, source lumineuse allumée, volet ouvert).

Il calcule ensuite le ratio entre ces deux valeurs.

### **3.4.5 Taux de lumière parasite résiduelle**

#### **3.4.5.1 - Appareils de mesure**

Spectrophotomètre de précision

Une mire d'un blanc de référence tel que défini dans la norme ISO 26428-1

#### **3.4.5.2 - Méthodologie**

Lors de la projection d'une mire d'un blanc de référence (ISO 26428-1), on insère dans le faisceau de projection une surface totalement opaque. Cet objet est inséré de telle sorte que l'ombre portée de cet objet provoque au centre de l'écran une surface non éclairée correspondant à 10% de la surface de l'image considérée. La brillance de cette surface est alors relevée avec un spectrophotomètre de précision (voir l'ISO/CIE 10527) au centre de cette surface. Puis elle est comparée à la luminance du blanc de référence au même point.

La mesure est effectuée au ratio d'image 2,39.

S'il s'avère impossible d'insérer un objet adapté dans le faisceau de projection, il peut être admis d'utiliser une mire de test de blanc de référence comportant en son centre une zone de noir 0% représentant 10% de la surface d'image dans le format utilisé.

### **3.4.6 Référence du point blanc**

#### **3.4.6.1 - Appareils de mesure**

Une mire d'un blanc de référence tel que défini dans la norme ISO 26428-1

Spectrophotomètre de précision

### 3.4.6.2 - Méthodologie

On relève les coordonnées x et y du point blanc au moyen du spectrophotomètre.

La mesure est effectuée au centre de l'image (point 1 de la Figure 1).

La mesure est renouvelée pour chaque ratio d'image utilisant un calibrage colorimétrique spécifique dans le projecteur.

### 3.4.7 Espace colorimétrique

#### 3.4.7.1 - Appareils de mesure

Une mire présentant les 3 couleurs fondamentales tel que défini dans la norme ISO 26428-1 (CST\_COL\_2K)

Spectrophotomètre de précision

#### 3.4.7.2 - Méthodologie

La mesure s'effectue en projetant trois mires de référence, dans chacune des couleurs de base R (1,0,0), V (0, 1, 0) et B (0, 0, 1) (valeurs 3794 – 3960 – 3890 dans l'espace XYZ).

La mesure est effectuée au centre de l'image (point 1 de la Figure 1).

La mesure est renouvelée pour chaque ratio d'image utilisant un calibrage colorimétrique spécifique dans le projecteur.

### 3.3.8 Lecteur source –Serveurs

#### 3.3.8.1 - Appareils de mesure

Accès aux références des logiciels et des versions

#### 3.3.8.2 - Méthodologie

La connaissance de la version du logiciel utilisé par le projecteur, par le serveur permet de déterminer les possibilités de reproduction des images normalisées 2K et/ou 4K, les cadences de lecture et les espaces colorimétriques adoptés.

Concernant la cadence, le simple fait que le serveur accepte d'ingérer et charger un DCP à 24 im/s indique qu'il est apte à le diffuser.