

| |
|--|
| EQUIPEMENTS DYNAMIQUES DE SECURITE ET DE REGULATION DU TRAFIC |
|--|

SPECIFICATION TV1

| | | |
|---|--|---|
| Dressé par Le Chef de l'Unité Grands Projets | Vérifié par Le Chef du Groupe Système | Approuvé par Le Directeur Régional de l'Equipement |
| L. BAUDET | D. LE DIEU DE VILLE | G. RICONO |
| Créteil le | Créteil le | Paris le |

| |
|--|
| <p>DIRECTION REGIONALE DE L'EQUIPEMENT D'ILE DE FRANCE</p> <p>SERVICE INTERDEPARTEMENTAL D'EXPLOITATION ROUTIERE</p> |
|--|

| |
|----------------------------------|
| <p>UNITE GRAND PROJET</p> |
|----------------------------------|

SPECIFICATION TV1

Relative aux installations de vidéo surveillance des voies rapides et autoroutes.

| MODIFICATIONS | | DATE | VISA |
|---------------|----------------------------------|------------|------|
| a | Première édition | 31/10/1997 | |
| b | Création de la spécification TV1 | | |

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| ARTICLE 1. GENERALITES | 6 |
| 1.1. DOMAINES D'APPLICATION | 6 |
| 1.2. VALIDITE | 6 |
| 1.3. OBJET | 6 |
| 1.4. FONCTIONNEL SIMPLIFIE | 6 |
| ARTICLE 2. ARCHITECTURE | 7 |
| 2.1. INFORMATIONS TRANSMISES | 7 |
| 2.2. STRUCTURE DE LA CHAINE VIDEO | 7 |
| 2.3. STRUCTURE DE LA CHAINE DE TELECOMMANDE ET DE SURVEILLANCE | 8 |
| 2.4. SCHEMA FONCTIONNEL | 9 |
| ARTICLE 3. CARACTERISTIQUES GENERALES VIDEO | 10 |
| ARTICLE 4. PRISE DE VUES (CHAINE VIDEO) | 11 |
| 4.1. STRUCTURE | 11 |
| 4.2. CAMERAS | 11 |
| 4.2.1. <i>Caractéristiques générales</i> | 11 |
| 4.2.1.1. Effets Blooming et Smear | 11 |
| 4.2.1.2. Synchronisation | 11 |
| 4.2.1.3. Régulation d'éclairage | 11 |
| 4.2.1.4. Correction de gamma (γ) | 12 |
| 4.2.1.5. Correction de contour | 12 |
| 4.2.1.6. Compression de contraste | 12 |
| 4.2.2. <i>Caractéristiques des signaux noir et blanc</i> | 12 |
| 4.2.2.1. Sensibilité | 12 |
| 4.2.2.2. Rapport signal/bruit | 12 |
| 4.2.2.3. Résolution | 12 |
| 4.2.3. <i>Caractéristiques des signaux couleur</i> | 13 |
| 4.2.3.1. Codage couleur | 13 |
| 4.2.3.2. Sensibilité | 13 |
| 4.2.3.3. Rapport signal/bruit | 13 |
| 4.2.3.4. Résolution | 13 |
| 4.2.3.5. Régulation des couleurs | 13 |
| 4.3. OBJECTIFS | 13 |
| 4.3.1. <i>Caractéristiques générales</i> | 13 |
| 4.3.2. <i>Caractéristiques optiques</i> | 14 |
| 4.3.2.1. Généralités | 14 |
| 4.3.2.2. Ouvertures | 14 |
| 4.3.2.3. Autres caractéristiques | 14 |
| 4.4. SYSTEME D'INCRUSTATION | 15 |
| 4.4.1. <i>Caractéristiques générales</i> | 15 |
| 4.4.2. <i>Caractéristiques des signaux</i> | 15 |
| 4.4.2.1. Niveaux | 15 |
| 4.4.2.2. Rapport signal/bruit | 15 |
| 4.4.2.3. Bande passante | 15 |
| ARTICLE 5. TRANSMISSION (CHAINE VIDEO) | 15 |
| 5.1. STRUCTURE | 15 |
| 5.2. TRANSMISSION ANALOGIQUE | 16 |
| 5.2.1. <i>Généralités</i> | 16 |
| 5.2.2. <i>Rapport signal à bruit</i> | 16 |
| 5.2.3. <i>Diaphotie</i> | 17 |
| 5.2.4. <i>Distorsion</i> | 17 |
| 5.2.5. <i>Intermodulation</i> | 17 |
| 5.2.6. <i>Gain / fréquence</i> | 17 |
| 5.2.7. <i>Temps de propagation de groupe</i> | 17 |

| | |
|---|-----------|
| 5.2.8. Niveaux..... | 17 |
| 5.3. TRANSMISSION NUMERIQUE..... | 17 |
| 5.3.1. Objectifs généraux..... | 18 |
| 5.3.2. Conditions des essais | 18 |
| 5.3.2.1. Méthodes | 18 |
| 5.3.2.2. Conditions d'observation | 18 |
| 5.3.2.3. Types d'images | 19 |
| 5.3.3. Indépendance du contexte | 20 |
| 5.3.4. Couverture de l'image | 20 |
| 5.3.5. Niveaux..... | 21 |
| 5.3.6. Résolution..... | 21 |
| 5.3.6.1. Fréquences simples | 21 |
| 5.3.6.2. Lisibilité..... | 22 |
| 5.3.6.3. Résolution dynamique | 22 |
| 5.3.7. Fluidité..... | 23 |
| 5.3.8. Retard..... | 23 |
| 5.3.8.1. Objectifs de latence..... | 23 |
| 5.3.8.2. Vérification..... | 23 |
| 5.3.8.2.1. Image artificielle..... | 23 |
| 5.3.8.2.2. Image de trafic | 24 |
| 5.3.8.3. Périodicité de codage intra-trame | 24 |
| 5.3.9. Qualité globale subjective | 24 |
| 5.3.9.1. Objet | 24 |
| 5.3.9.2. Panel d'observateurs | 25 |
| 5.3.9.3. Sources | 25 |
| 5.3.9.4. Evaluations | 25 |
| 5.3.9.4.1. Cycle d'évaluation | 25 |
| 5.3.9.4.2. Déroulement des séances..... | 26 |
| 5.3.9.4.3. Séance de présentation | 26 |
| 5.3.9.4.4. Séance à un seul stimulus | 27 |
| 5.3.9.4.5. Séance à double stimulus..... | 27 |
| 5.3.9.4.6. Séance nocturne..... | 28 |
| 5.3.9.5. Résultats | 28 |
| 5.3.9.5.1. Séance à un seul stimulus | 28 |
| 5.3.9.5.2. Séance à double stimulus..... | 29 |
| 5.4. COMMUTATION..... | 29 |
| ARTICLE 6. VISUALISATION (CHAINE VIDEO) | 30 |
| ARTICLE 7. GESTION LOCALE (CHAINE DE TELECOMMANDE)..... | 30 |
| 7.1. STRUCTURE | 30 |
| 7.2. GESTION LOCALE DES EQUIPEMENTS DE PRISE DE VUE..... | 30 |
| 7.2.1. Pilotage..... | 30 |
| 7.2.2. Supervision..... | 31 |
| 7.3. GESTION LOCALE DES EQUIPEMENTS DE TRANSMISSION VIDEO | 31 |
| 7.4. GESTION LOCALE DES EQUIPEMENTS DE VISUALISATION | 31 |
| ARTICLE 8. TRANSMISSION (CHAINE DE TELECOMMANDE)..... | 31 |
| ARTICLE 9. GESTION CENTRALE (CHAINE DE TELECOMMANDE) | 31 |
| 9.1. PILOTAGE..... | 31 |
| 9.2. SUPERVISION..... | 32 |
| ARTICLE 10. CARACTERISTIQUES DE CONSTRUCTION..... | 32 |
| 10.1. CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT..... | 32 |
| 10.1.1. Généralités | 32 |
| 10.1.2. Equipements en tête de mâts | 32 |
| 10.2. CARACTERISTIQUES MECANIQUES ET ELECTRIQUES | 32 |
| 10.2.1. Généralités | 32 |
| 10.2.2. Connecteurs vidéo..... | 32 |
| 10.2.3. Equipements en tête de mâts | 33 |

| | |
|---|-----------|
| 10.3. APTITUDE A LA MAINTENANCE..... | 33 |
| 10.3.1. Accessibilité..... | 33 |
| 10.3.2. Entretien - dépannage..... | 33 |
| ARTICLE 11. ANNEXE 1 METHODE DE MESURE DE SENSIBILITE DES CAMERAS | 35 |
| 11.1. OBJET | 35 |
| 11.2. MATERIELS UTILISES..... | 35 |
| 11.3. PROCEDURE DE MESURE | 35 |
| ARTICLE 12. ANNEXE 2 METHODE DE MESURE DU RAPPORT SIGNAL/BRUIT | 37 |
| 12.1. OBJET | 37 |
| 12.2. MATERIELS UTILISES..... | 37 |
| 12.3. PROCEDURE DE MESURE | 37 |
| ARTICLE 13. ANNEXE 3 METHODE DE MESURE DE LA RESOLUTION DES CAMERAS..... | 38 |
| 13.1. OBJET | 38 |
| 13.2. MATERIELS UTILISES..... | 38 |
| 13.3. PROCEDURE DE MESURE | 38 |
| ARTICLE 14. ANNEXE 4 METHODE DE QUALIFICATION DES OBJECTIFS | 39 |
| 14.1. OBJET | 39 |
| 14.2. DEROULEMENT DE L'ESSAI..... | 39 |
| 14.3. MATERIELS UTILISES..... | 39 |
| 14.4. PROVENANCE DES MATERIELS DE REFERENCE | 40 |
| 14.5. PROCEDURES DES TESTS | 40 |
| 14.5.1. Vignettage | 40 |
| 14.5.2. Distorsion..... | 40 |
| 14.5.3. Le pouvoir de résolution | 40 |
| 14.5.4. Fonction de transfert optique..... | 40 |
| 14.5.5. Le spectre de transmission | 40 |

Illustrations

| | |
|--|----|
| FIGURE 1 : PRINCIPE DES CHAINES VIDEO ET TELECOMMANDES..... | 9 |
| FIGURE 2 : EXEMPLE DE RESEAU DE TRANSMISSION A 4 BONDS..... | 10 |
| FIGURE 3 : EXEMPLE DE RESEAU DE TRANSMISSION A 5 BONDS..... | 10 |
| FIGURE 4 : COUVERTURE DES IMAGES VIDEO NUMERIQUES..... | 20 |
| FIGURE 5 : DISPOSITION DE L'IMAGE POUR LA MESURE DU RETARD | 24 |

ARTICLE 1. GENERALITES

1.1. Domaines d'application

La présente spécification s'applique à l'ensemble des dispositifs nécessaires pour la réalisation d'un réseau de télésurveillance de type privé, c'est-à-dire un réseau spécifique à cette application, utilisant des équipements de prise de vues vidéo, dont les images doivent être visualisées en un ou plusieurs lieux de contrôle.

Ce réseau est destiné à la surveillance d'autoroutes ou de voies assimilées d'Ile-de-France définies par l'arrêté du ministre de l'équipement du 28 octobre 1988.

1.2. Validité

La présente spécification entre en vigueur dès sa signature par le directeur régional de l'équipement d'Ile-de-France.

1.3. Objet

La présente spécification a pour objet de définir les prescriptions générales applicables dans le cadre d'une installation de vidéo surveillance.

Les caractéristiques particulières de chaque installation doivent être précisées dans le cadre des cahiers des charges spécifiques. Ces caractéristiques ont trait

- ◆ au milieu d'implantation des caméras (zone urbaine, zone rurale, tunnels),
- ◆ aux distances entre caméras et locaux techniques et poste de contrôle,
- ◆ aux caractéristiques fonctionnelles attendues (couverture totale ou partielle, simultanéité des images au poste de contrôle...).

En tout état de cause, les spécifications particulières devront être compatibles avec le respect des spécifications générales qui, sauf dérogation accordée explicitement par le SIER, seront applicables quelle que soit l'installation.

Les systèmes automatiques de détection d'incident par traitement du signal vidéo et les systèmes automatiques de comptage basés sur un traitement des images vidéo sont exclus du champ d'application de la présente spécification.

1.4. Fonctionnel simplifié

Dans un système de surveillance routière et autoroutière, un certain nombre d'images provenant de caméras vidéo sont transmises à un ou plusieurs postes de contrôle (que l'on appellera ici PC) où elles peuvent être visualisées sur des moniteurs vidéo. Cette visualisation peut se faire de plusieurs façons :

- ◆ sur un moniteur, une image est choisie par l'exploitant et est présentée de façon permanente ;

- ♦ même fonctionnalité, mais la source d'image peut être changée à tout moment par l'opérateur au moyen d'une platine de commande ;
- ♦ sur un moniteur on visualise un cycle d'images, c'est-à-dire une succession d'images provenant d'un certain nombre de caméras. Le nombre d'images et le rythme de passage de celles-ci peut être soit fixé une fois pour toutes, soit programmable.

Grâce à un système de commande informatisé, toutes sortes de commutations et de cycles, variables au cours du temps, peuvent être programmés sur un ensemble de moniteurs de visualisation.

Un tel réseau vidéo a pour fonction :

- ♦ La surveillance proprement dite, par observation directe, afin de détecter des événements nécessitant une intervention rapide.
- ♦ La régulation du trafic grâce à un comptage des véhicules sur certaines voies et l'observation des bretelles d'accès. Il s'agit d'estimations faites grâce aux images vidéo et non pas de données chiffrées rigoureuses.
- ♦ Les observations particulières, pour le suivi de convois ou lors de la constatation d'un phénomène inhabituel. Cette fonction peut nécessiter l'emploi de télécommandes de caméras (axe de prise de vue, de focale, de mise au point), afin de pouvoir observer de façon plus détaillée un événement qui a été détecté.

ARTICLE 2. ARCHITECTURE

2.1. Informations transmises

Les installations de vidéosurveillance reposent sur deux chaînes d'informations :

- ♦ Chaîne de remontée de signaux d'images animées, des caméras jusqu'aux lieux de visualisation. Lorsque les spécifications particulières le précisent, il est possible d'y adjoindre des signaux audio ou de données.
- ♦ Chaîne de télécommande et de surveillance des divers équipements de la chaîne vidéo (caméras, matrices de commutation, ...).

2.2. Structure de la chaîne vidéo

La chaîne vidéo se compose de trois parties distinctes :

- ♦ la prise de vue par des caméras,
- ♦ le réseau de transmission des images jusqu'aux systèmes de visualisation,
- ♦ les systèmes de visualisation constitués des moniteurs vidéo.

Le réseau de transmission peut être composé de plusieurs bonds cascades. Ces cascades de bonds sont induites par les changements de nature de transmission (exemple : transmission locale et transmission longue distance) et par des renvois ou diffusions d'images entre plusieurs PC. Les systèmes de commutation seront considérés comme des bonds.

2.3. Structure de la chaîne de télécommande et de surveillance

La chaîne de télécommande et de surveillance se compose de trois parties distinctes :

- ♦ La gestion locale des équipements comprenant le pilotage et la prise d'informations des équipements (caméras, matrices, ...) ainsi que la gestion de communications avec le niveau central.
- ♦ Le réseau de transmission entre équipements de gestion locale et équipements de gestion centrale.
- ♦ La gestion centrale des équipements, comprenant l'interface homme-machine, le séquençement et la gestion de communication avec le niveau local, la logique de fonctionnement entre sources d'initiatives centrales.

2.4. Schéma fonctionnel

Figure 1 : Principe des chaînes vidéo et télécommandes

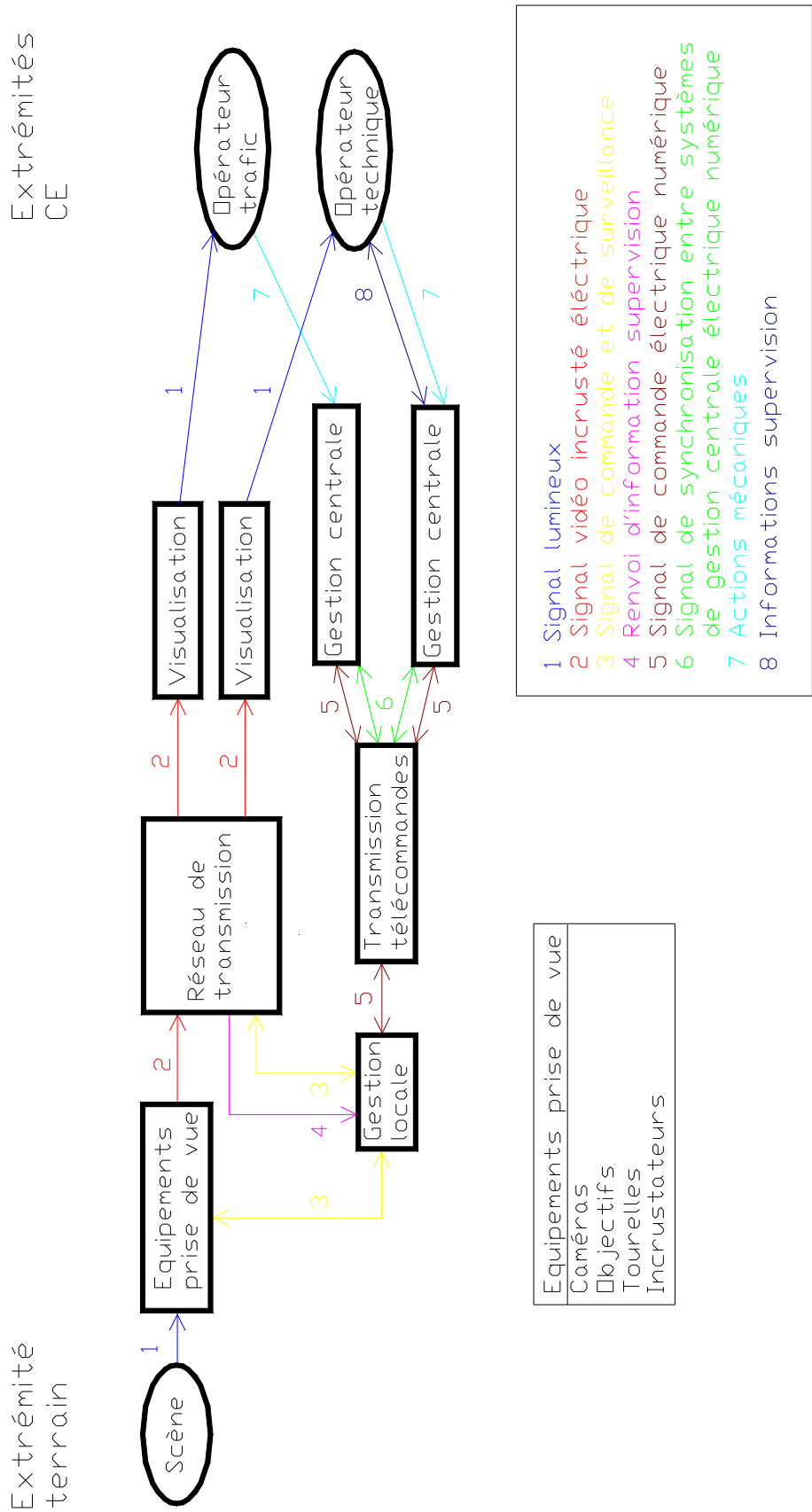
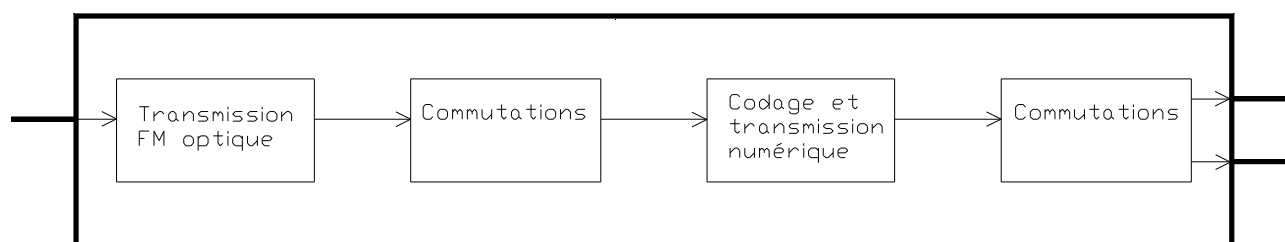
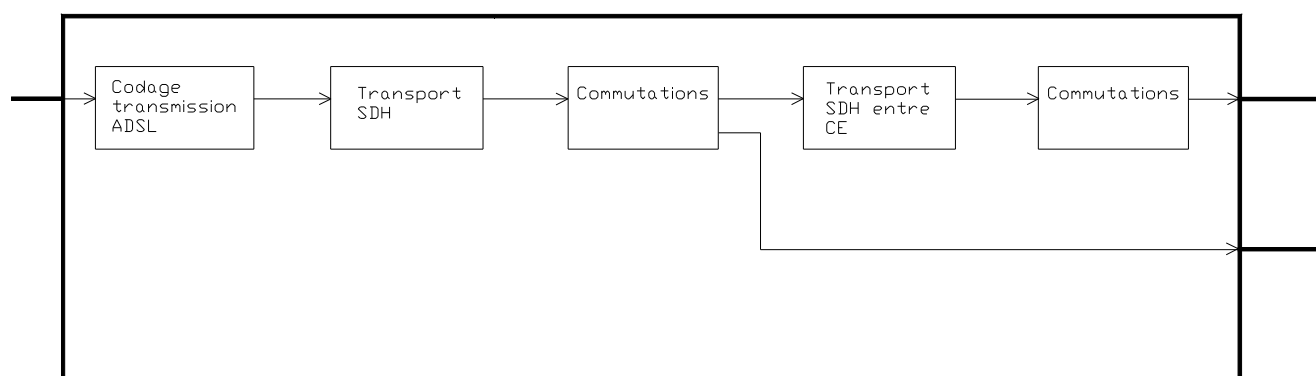


Figure 2 : Exemple de réseau de transmission à 4 bonds**Figure 3 : Exemple de réseau de transmission à 5 bonds**

ARTICLE 3. CARACTERISTIQUES GENERALES VIDEO

Les caractéristiques du présent article sont applicables à tous les équipements de la chaîne vidéo.

Les équipements doivent délivrer et restituer un signal 625 lignes 50 Hz conformément aux recommandations régies par l'UIT-R (Union Internationale des Télécommunications - Radiocommunications), et particulièrement aux 472-3 et BT 470-3 systèmes B G / PAL. Les valeurs des paragraphes suivant n'en sont que des rappels à titre d'exemple ou des précisions.

Le signal de sortie doit se tenir sur 1 Volt crête à crête y compris la synchronisation des signaux. Le niveau vidéo maximum doit être de 1 Volt crête à crête dans la gamme $\pm 5\%$. Un système de clamping est imposé.

Les équipements accepteront les signaux vidéo d'entrée dans la gamme 0,6 V - 1 V crête à crête.

L'amplitude des signaux de synchronisation en sortie, doit se situer à une valeur constante de 0,3 V.

Le niveau de noir doit être en permanence compris entre 0 et 50 mV au-dessus du niveau de suppression, sans varier en fonction du contenu de l'image et dans toute la gamme de sensibilité des équipements.

Le niveau de blanc ne doit jamais être supérieur à 0,7 V au-dessus du niveau de suppression.

ARTICLE 4. PRISE DE VUES (CHAÎNE VIDEO)

4.1. Structure

La partie prise de vue se structure, au niveau de la chaîne vidéo, autour des équipements suivants :

- ♦ caméras, noir et blanc ou couleur,
- ♦ objectifs,
- ♦ systèmes d'incrustation.

4.2. Caméras

4.2.1. Caractéristiques générales

4.2.1.1. Effets Blooming et Smear

Les effets "Blooming" et "Smear" doivent être inexistantes dans les conditions normales d'utilisation nocturne en bord de voie.

Blooming : formation d'une auréole claire autour d'un point fortement lumineux.

Smear : barre blanche verticale traversant l'écran à l'emplacement d'un point fortement lumineux.

4.2.1.2. Synchronisation

Les caméras doivent pouvoir être synchronisées sur le réseau d'alimentation, avec possibilité de réglage d'un retard de phase.

4.2.1.3. Régulation d'éclairement

La régulation d'éclairement a pour objectif de s'adapter aux conditions d'éclairement les plus variables possibles dans des conditions de rétribution d'image les meilleures possibles (sans saturation et avec la meilleure dynamique).

Cette régulation porte classiquement sur trois niveaux de la chaîne d'acquisition :

- ♦ au niveau de l'objectif, par fermeture et ouverture d'un diaphragme,
- ♦ au niveau du capteur, par réglage du temps d'accumulation de l'énergie utilisée (iris électronique),
- ♦ au niveau de l'élaboration du signal, par amplification électrique.

Au niveau de l'objectif, il conviendra de se référer au paragraphe 4.3.1. ci-après.

Au niveau du capteur, dans le cas d'emploi de technologie CCD, un réglage de temps d'accumulation de l'énergie utilisée doit être disponible afin de ne pas saturer les cellules photosensibles du capteur. Cette fonction est appelée iris électronique.

Elle doit pouvoir être :

- ♦ fixée à une valeur constante (1/50° ou 1/60°),
- ♦ automatique par auto-adaptation interne.

Au niveau de l'élaboration du signal, une amplification peut permettre de couvrir, dans certaine limite, la dynamique maximale (1 Vcc). Cette amplification doit être contrôlée automatiquement (Contrôle Automatique de Gain) dans une plage de gain donnée.

Les caractéristiques de cette amplification (gain, linéarité) sont évaluées implicitement au travers des mesures de sensibilité et de rapport signal / bruit qui sont effectués avec un contrôle automatique de gain forcé au maximum.

4.2.1.4. Correction de gamma (γ)

La correction du gamma a pour objectif de compenser par avance la non-linéarité des écrans cathodiques. Cette non-linéarité porte sur la réponse en luminance à la tension de commande. Cette correction suit une courbe exponentielle paramétrée. Cette fonction doit être assurée et le paramètre doit pouvoir être fixé par réglage et comporter au moins le cran gamma 0,45.

4.2.1.5. Correction de contour

Cette correction a pour objectif de renforcer le contour des objets de la scène. Le principe mis en œuvre consiste à préaccentuer, par une montée (ou une descente) artificielle, le niveau de luminance avant une transition brutale de niveau significative d'une limite de contour. Cette fonction doit être assurée et comporter un réglage disponible sur l'amplitude assignée à cette préaccentuation.

Cette fonction s'avère indispensable au confort de visualisation.

4.2.1.6. Compression de contraste

Cette correction a pour objectif d'augmenter la dynamique du signal utile. Cette fonction n'a de sens que lorsque l'image, ou une partie de l'image, est déséquilibrée vers le blanc ou vers le noir, auquel cas l'information utile est présumée se trouver dans la zone prépondérante.

Cette fonction doit être assurée afin de permettre le traitement des cas particuliers tels qu'entrées et sorties de tunnel où le contraste s'avère particulièrement important.

Un accès de réglage doit être disponible.

4.2.2. Caractéristiques des signaux noir et blanc

4.2.2.1. Sensibilité

Inférieur ou égale à 0,5 lux, à 3200°K, à -6 dB, pour une ouverture d'objectif F : 1,0, avec un CAG maximum, selon la méthode de mesure définie en annexe.

4.2.2.2. Rapport signal/bruit

Supérieur à 56 dB pondéré suivant l'avis CCIR 567.

4.2.2.3. Résolution

Supérieure ou égale à 400 lignes TV en vertical.

Supérieure ou égale à 560 lignes TV en horizontal.

4.2.3. Caractéristiques des signaux couleur

4.2.3.1. Codage couleur

Les caméras couleur produiront un signal vidéo composite de type PAL.

4.2.3.2. Sensibilité

Inférieur ou égale à 0,7 lux, à 3200°K, à -6 dB, pour une ouverture d'objectif F : 1,0, avec un CAG maximum, selon la méthode de mesure définie en annexe.

4.2.3.3. Rapport signal/bruit

Supérieur à 56 dB, pondérés, avec un CAG maximum, selon la méthode de mesure définie en annexe.

4.2.3.4. Résolution

Supérieure ou égale à 400 lignes TV en vertical.

Supérieure ou égale à 460 lignes TV en horizontal.

Méthode de mesure définie en annexe.

4.2.3.5. Régulation des couleurs

La régulation des couleurs a pour objectif de restituer sur le signal de sortie des couleurs les plus proches possibles de ce que l'œil a pour habitude de percevoir.

L'automatisme ajuste le positionnement du point blanc sur le plan de chrominance, en prenant pour référence de point blanc le niveau de luminance le plus important.

Cette fonction doit être assurée sur la gamme de température de couleur de 2850 - 7000°K.

4.3. Objectifs

4.3.1. Caractéristiques générales

La fonction de base des objectifs est de réaliser le guidage et la focalisation des signaux lumineux sur la cible. La qualité de ce guidage est définie par la qualité optique (paragraphe 4.3.2.).

Les objectifs doivent de plus contribuer aux fonctions suivantes :

- ◆ Régulation d'éclairement.

En complément des fonctions de régulation d'éclairement réalisées au niveau de la caméra (voir paragraphe 4.2.1.3.), les objectifs doivent être munis d'un diaphragme à commande automatique (ou auto-iris), c'est-à-dire à fermeture régulée par l'objectif sur la base du signal vidéo de sortie de caméra.

Il est à noter que les réglages des deux régulations concurrentes (régulation par diaphragme, régulation par iris électronique) doivent être adaptés afin de ne pas générer par interférence mutuelle de phénomènes parasites tels que le pompage ou la surexposition du capteur.

- ♦ Variation du grandissement et de l'angle de prise de vue dans le cas des objectifs zoom. Cette fonction est réalisée par motorisation du déplacement des jeux de lentilles composant l'objectif. Une commande de mise au point visant à adapter la focalisation doit alors systématiquement être disponible.

4.3.2. Caractéristiques optiques

4.3.2.1. Généralités

Les principales caractéristiques de qualité optique à considérer sont les suivantes :

- ♦ L'ouverture qui représente l'aptitude géométrique à laisser passer une quantité d'énergie lumineuse.
- ♦ Le vignetage qui est le manque d'égalité d'éclairement entre le centre et les bords de l'image. Cette mesure s'effectue avec la plus petite et la plus grande focale et à la plus grande ouverture du diaphragme.
- ♦ La distorsion qui est la variation de la géométrie de l'image, en barillet (négatif) et en coussinet (positif). Cette mesure s'effectue avec la plus petite et la plus grande focale.
- ♦ Le pouvoir de résolution qui est la quantité de détails visibles sur une image, et est habituellement donnée en nombre de lignes, alternativement noires et blanches, pouvant être distinguées à une distance égale à la hauteur de l'image. Cette mesure s'effectue avec la plus petite et la plus grande focale et aux deux ouvertures extrêmes du diaphragme, aux bords du champ.
- ♦ La fonction de transfert optique qui est le contraste noir blanc sur 10 et 20 lignes par millimètre. Cette mesure s'effectue avec la plus petite et la plus grande focale et aux deux ouvertures extrêmes du diaphragme.
- ♦ Le spectre de transmission qui représente la capacité de l'objectif à transmettre les différentes fréquences lumineuses.

4.3.2.2. Ouvertures

Les ouvertures photométriques à obtenir sont :

- ♦ $F \leq 1,4$ pour les objectifs à focale fixe,
- ♦ $F \leq 1,8$ pour les objectifs zoom en position grand angle,
- ♦ $F \leq 2,5$ pour les objectifs zoom en position petit angle.

Les fermetures à obtenir sont :

- ♦ $F \geq 300$ pour les objectifs à focale fixe,
- ♦ $F \geq 360$ pour les objectifs zoom.

4.3.2.3. Autres caractéristiques

Les objectifs doivent être constitués intégralement de lentilles en verre, à l'exclusion de tous matériaux plastiques ou organiques de remplacement.

Les objectifs doivent intégrer un système de fermeture du diaphragme ou d'un volet d'obturation fonctionnant en cas de coupure du courant d'alimentation ou d'une déconnexion de l'objectif.

Les caractéristiques de vignettage, de distorsion, de pouvoir de résolution, de fonction de transfert optique et de spectre de transmission devront toutes être d'aussi bonne qualité que celles des objectifs de références suivants :

- ◆ Objectif à focale fixe (ERNITEC GA 1214) 12 mm / 1:1,4~360.
- ◆ Objectif zoom (ERNITEC 8Z10SA) 8-80 mm / 1:1,8~360.

La tenue des caractéristiques des objectifs proposés par le titulaire par rapport aux objectifs de référence sera vérifiée par la méthode définie à l'annexe 4.

4.4. Système d'incrustation

4.4.1. Caractéristiques générales

Le système d'incrustation a pour fonction de superposer un texte alphanumérique sur une image vidéo issue de caméra, pouvant être en couleur.

L'incrustation doit répondre aux caractéristiques générales suivantes :

- ◆ 2 lignes de 15 caractères minimum pouvant être disposés en haut ou en bas, à gauche ou à droite par paramétrage.
- ◆ les caractères doivent être blancs détourés noirs superposés directement sur l'image sans bandeau noir de contraste.
- ◆ les dimensions des caractères sont les suivantes, 50 à 60 lignes de hauteur, police ASCII 7 bits, caractères 32 à 127.

4.4.2. Caractéristiques des signaux

4.4.2.1. Niveaux

Le niveau de blanc d'incrustation sera compris dans la gamme 0,9 V - 1 V crête à crête quel que soit le niveau d'entrée.

4.4.2.2. Rapport signal/bruit

Supérieur ou égal à 60 dB suivant la méthode de mesure analogue à celle définie en annexe pour les caméras couleur.

4.4.2.3. Bande passante

Supérieure à 6 MHz à -3 dB.

ARTICLE 5. TRANSMISSION (CHAÎNE VIDEO)

5.1. Structure

Dans tous les cas, toute la chaîne de transmission vidéo doit être adaptée aux signaux composites couleur PAL.

La transmission d'un signal vidéo depuis la prise de vue jusqu'au point de visualisation peut se faire en plusieurs "bonds", correspondants à plusieurs fonctions ou types de transmission. Par

exemples, des bonds peuvent correspondre aux fonctions de correction - amplification ou répétition, transport longue distance, commutations.

Par ailleurs, des bonds peuvent être en fibres optiques, d'autres en câbles coaxiaux, et dans certains cas particuliers, sur paires symétriques avec modulation, si le bilan de liaison et les caractéristiques le permettent. Ils peuvent transmettre des signaux analogiques ou numériques.

Afin de ne pas compliquer les installations, un maximum de quatre bonds doit être admis entre la prise de vue et la visualisation dans le premier centre d'exploitation.

La partie transmission de la chaîne vidéo peut relever de deux modes fondamentalement différents :

- ♦ transmission en mode analogique (non compressé),
- ♦ transmission en mode numérique compressé (débit inférieur à 4 Mbit/s), avec interfaces standardisées.

Les systèmes échantillonnés, ou numérisés, ayant des débits supérieurs à la limite indiquée, ou n'utilisant pas des interfaces physiques et logiques standardisées par l'UIT-T, seront considérés comme des équipements de transmission analogique.

La cascade de bonds de transmissions analogiques et numériques est admise. Dans ce cas,

- ♦ chaque bond analogique reste tenu aux spécifications définies dans le paragraphe 5.2.,
- ♦ l'ensemble de la chaîne vidéo (tous bonds cascades) devra respecter les caractéristiques définies au paragraphe 5.3. pour une chaîne homogène de bonds numériques.

5.2. Transmission analogique

5.2.1. Généralités

S'ils sont autorisés par les spécifications particulières, des correcteurs - amplificateurs ou des répéteurs pourront être inclus dans chacun des bonds de transmission pour compenser les pertes de niveau dues à la transmission, mais ces équipements devront conserver au signal les caractéristiques indiquées ci-dessous.

Dans le cas où les conditions particulières spécifient que des signaux audio ou de données seront multiplexés aux signaux vidéo, afin d'utiliser de façon plus efficace le réseau de transmission, les caractéristiques ci-dessous devront continuer à être respectées pour ce qui concerne les signaux vidéo. Ce multiplexage nécessitera généralement une plus grande bande passante pour le canal de transmission, et cette caractéristique devra alors être calculée en conséquence. Une diaphonie éventuelle avec les signaux multiplexés sera mesurée et traitée comme pour une diaphonie (paragraphe 5.2.3.).

Les caractéristiques minimales de transmission pour un bond analogique sont les suivantes :

5.2.2. Rapport signal à bruit

- ♦ Pour un bruit erratique continu :
 - > 53 dB pondérés
- ♦ Pour un bruit basse fréquence :
 - > 43 dB

- ♦ Pour un bruit impulsionnel :
 - > 25 dB

5.2.3. Diaphotie

- ♦ Avec un autre signal vidéo :
 - > 58 dB

5.2.4. Distorsion

- ♦ Du signal de luminance :
 - < 5 %
- ♦ Du signal de chrominance :
 - < 4 % (amplitude)
 - < 4 % (phase)

5.2.5. Intermodulation

- ♦ Luminance-chrominance :
 - < 10 % (gain différentiel)
 - < 4 % (phase différentielle)
- ♦ Du signal de synchronisation :
 - ± 10 %

5.2.6. Gain / fréquence

De 0,15 à 6 MHz : ± 1 dB

5.2.7. Temps de propagation de groupe

De 0,15 à 6 MHz : ± 100 μ S

5.2.8. Niveaux

A la sortie d'un bond de transmission, on doit retrouver les niveaux suivants crête à crête, quelle que soit la nature de la transmission :

- ♦ Niveau vidéo maximum : 1 Volt cc ± 5 % (ie niveau max. de blanc $+700$ mV ± 7 %)
- ♦ Niveau de suppression : 300 mV ± 50 mV (ie synchro négative -300 mV ± 50 mV)
- ♦ Impédance nominale : 75 ohms

La transmission d'un signal vidéo pourra se faire par toute méthode appropriée pour obtenir les caractéristiques ci-dessus, dans la limite des spécifications particulières.

5.3. Transmission numérique

Les critères auxquels la transmission vidéo numérique doit être conforme s'envisagent de bout en bout de la chaîne vidéo, depuis la prise de vue jusqu'à la visualisation. Ils sont spécifiés par les sous-articles suivants.

Les performances minimales des étages purement numériques, sur lesquels le signal est banalisé, sont fixées par la spécification G2 et les spécifications particulières.

5.3.1. Objectifs généraux

L'image n'est numérisée et comprimée que pour des raisons techniques liées à sa transmission ; les objectifs fonctionnels de ces images restent ceux énoncés aux 1.1. et 1.4. Sauf stipulation des spécifications particulières, la transmission des signaux non-vidéo¹ n'est pas exigée.

Ces usages imposent les qualités d'images suivantes :

- ◆ la résolution doit être suffisante pour permettre d'identifier la nature et la gravité d'un incident ;
- ◆ la cadence doit permettre l'évaluation en temps réel du trafic ;
- ◆ la cadence doit permettre l'appréciation en temps réel de la fluidité du trafic ;
- ◆ la fluidité et la qualité de l'affichage doivent satisfaire au confort visuel des opérateurs postés devant les murs d'images pour
 - minimiser les symptômes liés à la fatigue visuelle,
 - optimiser la rapidité des validations d'alarmes,
 - optimiser la rapidité de localisation d'incidents sur les scènes défilantes ;
- ◆ la qualité ne doit pas être diminuée par la présence d'objet en mouvement rapide dans le champ, ni par les mouvements de tourelle ou de zoom des caméras télécommandables ;
- ◆ le retard entre la prise en vue et la restitution ne doit pas être significatif vis à vis des missions à remplir, ni perturber l'utilisateur lors des télécommandes de caméras.

5.3.2. Conditions des essais

5.3.2.1. Méthodes

Lorsque les méthodes de vérification de certains aspects de l'imagerie numérique ne sont explicitées ni dans cette spécification générale, ni dans les spécifications particulières, le titulaire reste libre de la méthode de validation qu'il soumettra à l'approbation du maître d'oeuvre ; il devra démontrer que sa méthode est discriminante, et qu'elle permet bien :

- ◆ d'identifier toutes les non-conformités,
- ◆ de distinguer les différents paramètres et leurs effets respectifs.

Hormis les mesures de niveaux et de clamping, et les essais destinés à vérifier la robustesse du fonctionnement (voir 5.3.3.), et sauf mention contraire, tous les autres essais seront fait avec des signaux d'entrée calibrés (synchronisation à 300 mV et blanc à 700 mV).

5.3.2.2. Conditions d'observation

Tous les moniteurs vidéo utilisés pour ces essais auront des diagonales identiques, entre 14 et 17 pouces. Ils seront de type hautes performances, avec une résolution d'au moins 800 lignes en noir et blanc, et 450 lignes en couleur.

Les moniteurs seront préalablement réglés avec une mire quadrillée (convergence et géométrie), et avec une mire PLUGE (contraste et brillance) selon la recommandation UIT-R BT 814-1. Les conditions d'observation seront celles définies au 2.1 de l'annexe 1 de la recommandation UIT-R BT 500-6, et au 2. de l'annexe 4 de la recommandation UIT-R

¹ Il s'agit des signaux de lignes test VITS (Vertical Interval Test Signals), du télétexte, des signaux d'information WSS (Wide Screen Signalling), IDS (Insetion Data Signals), VITC (time code), VPS et PDC (information aux magnétoscopes)...

BT 1129. Toutefois, les moniteurs seront observés à une distance de huit fois la hauteur de l'image.

5.3.2.3. Types d'images

Certains essais nécessitent des images types, représentatives de certaines conditions d'emploi, ou spécifiquement destinées à faire des qualités ou défauts des systèmes de codage et transmission.

Tableau 1 : images types pour essais vidéo

| Numéro | Description | Fourniture |
|--------|--|------------|
| 1 | autoroute, avec au moins trois voies et séparation entre les sens de circulation orientée verticalement à l'écran | SIER |
| 2 | autoroute similaire à (1), avec feuillage en bord des voies portant de l'ombre sur celles-ci | SIER |
| 3 | autoroute en trafic fluide | SIER |
| 4 | cycle d'images d'autoroute, avec quelques commutations asynchrones | SIER |
| 5 | autoroute en trafic proche de la congestion | SIER |
| 6 | autoroute en tunnel (sortie non visible) | SIER |
| 7 | autoroute en tunnel, la sortie du tunnel occupant plus d'un dixième de la surface de l'image | SIER |
| 8 | cycle d'images d'autoroutes, avec des images en tunnel et d'autres en extérieur | |
| 9 | autoroute de nuit, avec éclairage public | SIER |
| 10 | autoroute de nuit, sans éclairage | SIER |
| 11 | autoroute, mouvement de caméra en balayage azimuth sur plus de 180°, un sens de circulation étant fluide et l'autre proche de la congestion | SIER |
| 12 | autoroute, mouvement de caméra en balayage site | SIER |
| 13 | autoroute, mouvement de zoom (de rapport au moins x10), sur un véhicule arrêté, occupant environ un dixième de l'image à la plus longue focale | SIER |
| 14 | autoroute similaire à (1), plus un niveau de bruit réglable | titulaire |
| 15 | autoroute similaire à (1), la dynamique étant réduite avec un niveau de blanc à +300 mV | titulaire |
| 16 | mire complète type cercle Philips® ou FuBK | titulaire |
| 17 | mire animée | titulaire |

Sauf précision contraire,

- ♦ la mention "autoroute" désigne une portion d'autoroute en circulation, en extérieur de jour ; ces images, fournies par le SIER, sont disponibles dans les centres d'exploitation ;
- ♦ la mention mire désigne un signal vidéo produit par un générateur électronique de signaux de test.

Les essais nécessitant des images du SIER devront être réalisés dans l'un des centres d'exploitation. Aucune retransmission, susceptible de dégrader ou de modifier les images, n'est tolérée pour les essais.

5.3.3. Indépendance du contexte

Les performances ne doivent pas être dégradées par :

- ◆ la commutation amont entre différentes sources vidéo,
- ◆ les disparitions temporaires de signaux vidéo,
- ◆ la présence temporaire de signaux hors gabarit.

Les pertes (ou le retour) partielles ou locales d'alimentation en énergie ne doivent pas perturber le fonctionnement d'ensemble du système, ni la qualité d'images des images sur d'autres sources d'énergie.

Sur interruption du seul signal vidéo, dès que le bon fonctionnement de la source vidéo (caméra) est restauré, l'image pleinement animée et résolue devra réapparaître instantanément (moins d'un dixième de seconde en plus du temps de codage et décodage) en sortie du décodeur.

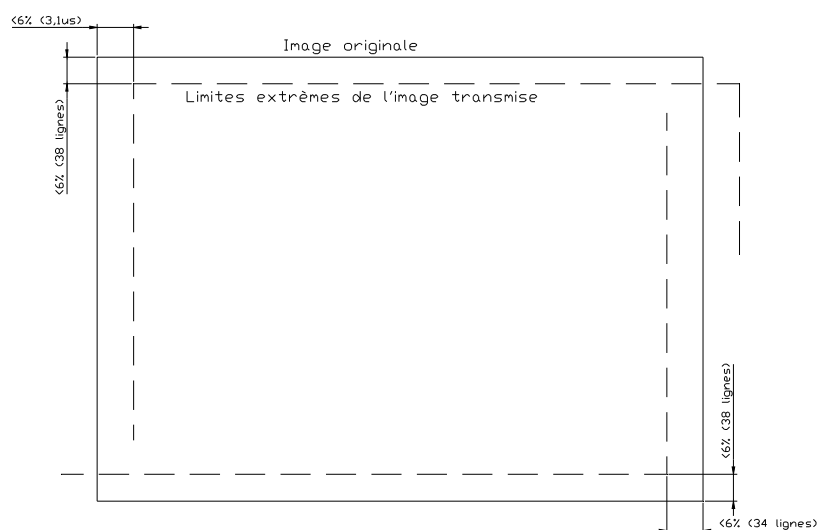
A la mise en service, sur redémarrage du codeur ou du décodeur, comme au rétablissement d'une liaison numérique, l'image pleinement animée et résolue devra réapparaître automatiquement en moins de dix secondes.

5.3.4. Couverture de l'image

Le décalage maximal entre l'image originale et le signal vidéo restitué, sur n'importe quel des quatre bords, ne devra pas excéder 6%. En outre, la couverture de l'image originale dans le signal vidéo restitué devra être d'au moins 95% ².

Est considérée comme "image" la zone active du signal vidéo (hors des périodes de synchronisation et de suppression telles que définies en annexe à la recommandation UIT-R BT 470-3).

Figure 4 : couverture des images vidéo numériques



Cet essai sera fait avec un générateur de mire vidéo, et un analyseur de lignes.

² Ainsi, un décalage horizontal de 5% avec un décalage horizontal de 4%, satisfait les critères individuels, mais n'offre une couverture que de 89%, insuffisante.

Le générateur produira une mire de convergence quadrillée avec une bordure en damier, telle que le cercle Philips®.

On vérifiera à l'analyseur les éventuelles troncatures et insertions dans les lignes, sur au moins trois lignes choisies par le maître d'oeuvre.

On vérifiera le nombre de quadrillages présents sur une verticale en sortie de mire et en sortie du décodage, puis on comptera le nombre de lignes effectivement codées dans les carreaux supérieurs et inférieurs.

Les troncatures horizontales et verticales seront comparées individuellement aux seuils correspondants, puis la couverture globale résultante sera comparée à son propre seuil. Ces trois essais devront avoir un résultat positif.

5.3.5. Niveaux

A l'entrée, l'équipement de transmission devra accepter des signaux de synchronisation de 150 à 400 mV, sans décrochage, ni variation de la luminosité ni du contraste.

A la sortie d'un bond de transmission, on doit retrouver les niveaux indiqués au 5.2.8.

Les niveaux seront mesurés avec un générateur de mire dont les niveaux de synchronisation et de blanc sont réglables, ainsi que le décalage. Deux mires seront successivement utilisées, l'une faite de lignes toutes identiques à la ligne test 17 (selon CCIR 473), l'autre de lignes identiques à la ligne test 330.

Le niveau de blanc étant nominal, le niveau de synchronisation sera baissé jusqu'à ce que l'équipement décroche. Le niveau sera alors augmenté jusqu'à réapparition du signal vidéo stabilisé en sortie. Ce niveau sera celui de synchronisation minimal accepté par l'équipement ; le niveau de synchronisation correspondant en sortie devra être nominal. Le niveau de synchronisation sera encore creusé jusqu'à -400 mV ; l'évolution de l'échelle de chrominance en sortie ne devra pas présenter de variation.

Le niveau de synchronisation étant nominal (300 mV), le niveau de blanc sera varié de 100 à 1000 mV ; l'évolution des niveaux de synchronisation, des niveaux de noir et de blancs et de l'échelle entre ceux-ci sera notée.

5.3.6. Résolution

5.3.6.1. Fréquences simples

La résolution horizontale et verticale des images en sortie devra être supérieure ou égale au format CIF (362*288 pixel). La résolution effective de bout en bout devra être supérieure ou égale à :

- ♦ 150 paires de lignes horizontalement
- ♦ 120 paires de lignes verticalement.

Il ne devra pas y avoir de repliement de spectre (moirage) pour les résolutions inférieures à 250 paires de lignes horizontales.

Les essais seront faits avec en entrée successivement :

- ♦ une caméra du type retenu et une mire optique,
- ♦ un générateur de signaux vidéo à fréquence variable type Philips PM 5640A ou similaire, en sortie simultanément :
- ♦ un moniteur,
- ♦ un oscilloscope.

5.3.6.2. Lisibilité

Dans les conditions d'exploitation, différents textes présents dans les images doivent être lus à l'image, en particulier l'incrustation (voir 4.4.). La qualité des images devra aussi permettre le contrôle visuel et la relecture des messages affichés sur les équipements de signalisation dynamique.

Des incrustations aléatoires de cinq caractères (sans aucune signification), seront réalisée sur des images de type 1 à 5 selon le Tableau 1.

Cinq cycles de douze images seront constitués. Dans chaque cycle, chaque image sera présentée trois secondes ; seules les images de rang pair seront incrustées. L'ensemble des incrustations présentées devra contenir toutes les lettres de A à Z en majuscules et en minuscules, et les chiffres de 0 à 9. Deux caractères de l'une des séries suivantes ne devront jamais apparaître dans la même incrustation :

- ♦ a o p q
- ♦ B E F K P R 6 8 9
- ♦ C D O Q G 5 6 0
- ♦ A H M N
- ♦ S X Z 2 5
- ♦ i j l
- ♦ h b k

Le système sera soumis à un test de lisibilité avec au moins trois observateurs. Les séquences d'incrustations seront préparées et notées. Un observateur ne connaissant pas les libellés³ devra épeler toutes les incrustations à la volée à la première présentation. Un repos de deux minutes sera alloué entre chaque cycle ; une image sans incrustation sera affichée pendant ce temps. Les essais seront enregistrés au magnétoscope, avec duplication par un distributeur du signal vidéo affiché, et enregistrement de la voix de l'observateur⁴.

Le système sera considéré comme acceptable si sur un ensemble d'au moins quatre observateurs, la moyenne ne dépasse pas quatre erreurs par observateur, et que chaque lettre a été convenablement identifiée par au moins trois quarts des observateurs. Les observateurs seront sélectionnés selon les critères mentionnés au 5.3.9.2.

5.3.6.3. Résolution dynamique

A l'étude (pour l'instant limité à la qualification subjective)

³ En particuliers, les observateurs successifs ne devront pas assister, ni voir ni entendre les essais réalisés avec les autres observateurs.

⁴ Pour garantir un enregistrement exploitable et sans ambiguïté, les essais seront menés dans un local calme (sans autre activité) ; les observateurs seront munis d'un micro cravate.

Pas de prescription générale. Voir les spécifications particulières.

5.3.7. Fluidité

Les images doivent être animées régulièrement, à raison de 25 images différentes par secondes.

Des "gels" de l'image affichés sont tolérés, à condition ne pas durer plus de trois images (deux images perdues), et que la fréquence de répétition soit inférieure :

- ♦ à deux séquences d'une ou deux images perdues au maximum dans un intervalle d'une minute,
- ♦ à une séquence d'une ou deux images perdue en moyenne par intervalle de cinq minutes.

Cette fluidité sera évaluée sur les différents types de scènes de test mentionnées au Tableau 1.

5.3.8. Retard

5.3.8.1. Objectifs de latence

Le retard introduit par l'ensemble de la chaîne vidéo devra aussi court que possible. Tout délai rendant un peu plus difficile la télécommande des images, ce seuil devra être réduit autant que possible. Pour optimiser les performances en tenant compte des évolutions technologiques, ce seuil sera abaissé selon la formule $T_{\max} = 600 \times 0,95^{an-1997}$

où *an* est l'année de remise des offres du marché,
et *Tmax* est mesuré en ms.

Ce retard maximal devra être respecté quel que soit le contenu de l'image, et son évolution entre deux trames successives.

5.3.8.2. Vérification

Le retard introduit par la transmission numérique sera vérifié de deux façons. Les deux résultats devront être positifs.

5.3.8.2.1. Image artificielle

Le signal vidéo d'entrée est produit par un générateur de mires produisant des signaux de luminosité carrés noir et blanc de fréquence comprise entre 0,25 et 0,1 Hz.

Les signaux d'entrée et de sortie sont observés sur un oscilloscope à mémoire (physique ou électronique). La résolution de l'oscilloscope doit permettre la mesure du retard entre les trames blanches d'entrée et de sortie avec une précision meilleure que 5%.

En outre la transmission numérique devra présenter les performances au moins équivalentes à celle d'un système numérique de référence.

Cette qualité recouvre certains des aspects mentionnés ci-dessous ; pour autant, les qualifications objectives et subjectives doivent être toutes vérifiées, séparément.

Dans l'attente d'une adaptation par le SIER des recommandations UIT-R BT 1129 et BT 1082, la méthode suivante est applicable.

Les évaluations devront porter tant sur la qualité du système que sur les dégradations, au sens du 1 de l'annexe 1 de la recommandation UIT-R BT 500-6.

5.3.9.2. Panel d'observateurs

Les qualifications subjectives seront faites avec un panel d'observateur désigné pour tiers par le maître d'oeuvre, pour tiers par le maître d'ouvrage, et pour tiers par le titulaire. Ce panel comprendra au moins quatre observateurs, les différentes parties pouvant désigner des observateurs communs.

Ces observateurs pourront être ou non spécialistes ou expérimentés, au choix de chacune des parties. Ils seront sélectionnés à l'aide de mires de Snellen ou de Landolt pour leur acuité visuelle normale ou rendue normale par correction, et leur vision normale des couleurs (à l'aide de mire à cet effet, d'Ishihara par exemple).

5.3.9.3. Sources

Les scènes présentées sont des types définis au Tableau 1. Ces images seront présentées par trois systèmes :

- ♦ analogique, telles qu'elles sont délivrées dans les centres d'exploitation, ou telles qu'elles sont produites par les générateurs de mires,
- ♦ numérique de référence, en faisant à partir du système analogique un bond de transmission par un système ARIOS@ SAGEM
- ♦ numérique en test, par toute la chaîne de transmission à qualifier, à partir du système analogique.

Le système de référence est réglé avec les paramètres suivants :

- ♦ codeur maître, décodeur esclave,
- ♦ image couleur 4/3,
- ♦ taille fichier 9200 octets par image,
- ♦ VDAC=4.

5.3.9.4. Evaluations

5.3.9.4.1. Cycle d'évaluation

Pour réaliser les différentes évaluations, plusieurs séances seront nécessaires, du fait de leur durée, et des différentes conditions d'essais. Chaque observateur du panel devra participer à l'ensemble du cycle d'évaluation ; il ne pourra être remplacé par un nouvel observateur à moins que ce dernier ne participe de nouveau à un cycle complet.

Le cycle comprendra :

- ♦ une séance de présentation,
- ♦ une séance d'évaluation à un seul stimulus,
- ♦ des séances à double stimulus,
- ♦ une séance nocturne,
- ♦ une séance à un seul stimulus.

5.3.9.4.2. Déroulement des séances

Plusieurs observateurs pourront participer en même temps aux séances, pourvu que les conditions d'installation et d'observation s'y prêtent. Ils ne devront pas communiquer pendant les séances de travail ; les communications seront tolérées pendant la séance de présentation.

Un animateur sera présent à chaque séance, pour rappeler les consignes en début de séance, distribuer et récupérer les grilles et stylos, manipuler le matériel vidéo. Il agira sous la direction d'un représentant du maître d'oeuvre. Ni l'animateur ni le représentant du maître d'oeuvre ne devront donner aux observateurs des informations sur les niveaux de qualité des images, sur les systèmes utilisés, sur les types d'images, sur l'enchaînement des images pendant la séance... En fin de séance, le représentant du maître d'oeuvre récupérera les grilles remplies.

Chaque séance ne devra pas durer plus d'une heure. Un observateur ne devra pas subir plus d'une séance par jour ; pour autant l'ensemble du cycle devra être réalisé en moins de deux semaines. Les différentes séances de travail commenceront par trois présentations fictives, pour stabiliser le jugement des opérateurs.

L'ordre de présentation des images sera pseudo-aléatoire.

Les différentes images seront présentées pendant une cinquantaine de secondes. Ces présentations sont longues (par rapport aux dix secondes proposées dans la recommandation UIT-R BT 500-6) pour tenir compte du domaine d'application et permettre l'observation d'un nombre notable "d'événements" : passage de véhicules en trafic fluide, passage de poids lourds, cyclage des images... Entre deux présentations sera introduit en temps de "neutre" de dix secondes pendant lequel sera affichée une image fixe uniforme de gris moyen⁶ ; ce gris sera affiché directement, sans passer par les systèmes de transmission.

Les grilles de recueil seront fournies aux observateurs. Ces grilles devront être imprimées en noir ; les observateurs devront y porter leurs résultats en bleu⁷. En bas de chaque grille seront réservés les espaces dans lesquels les observateurs porteront leur nom, et la date de la séance.

5.3.9.4.3. Séance de présentation

La première séance sera une séance de présentation. L'objet et la méthode des essais seront présentés aux observateurs, ainsi que les grilles qu'ils auront à remplir. Les propriétés perceptuelles spécifiques des images numérisées seront présentées ; puis des essais fictifs seront réalisés pour les familiariser les observateurs avec les méthodes et outils. Chaque essai (simple et double stimulus) comprendra au moins cinq présentations.

⁶ Est retenu comme gris moyen un niveau vidéo d'environ 200 mV.

⁷ Les couleurs sont inversées par rapport aux recommandations de l'UIT-R, pour simplifier les travaux de reproduction par photocopie.

Lors de ces essais, les différents types de codage, de qualité d'image et de dégradation seront présentés. Toutefois ces différents niveaux ne seront pas identifiés explicitement (ancrage indirect).

5.3.9.4.4. Séance à un seul stimulus

Un seul moniteur sera utilisé pour cette séance. Les systèmes analogique, numérique de référence, et numérique en test, seront utilisés. Image par image, les observateurs devront porter sur les grilles d'analyse le niveau de qualité globale observé, en faisant une marque sur l'échelle verticale. A l'apparition de chaque 5k+1 image⁸, l'animateur indiquera le numéro, pour éviter les décalages dans les notations.

Les différents systèmes devront être présentés dans les trois premières images de la séance, avec des images différentes mais toutes de types 3 ou 4, et de bonne qualité. En suite devront être présentées, dans le désordre, des images des types suivants : 1, 1, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 16. Chaque type d'image sera présenté avec chaque système, mais pas successivement : deux images de même type (hormis les trois premières de la séance) ou de même système ne devront pas être présentées successivement.

Sur les grilles d'analyse, des échelles verticales constituent un système de notation continu afin d'éviter les erreurs, mais elles sont divisées en cinq segments égaux qui correspondent à l'échelle de qualité normale à cinq notes de l'UIT-R. Les adjectifs qui caractérisent les différents niveaux de notation seront indiqués à gauche de la première échelle de chaque rangée. Chaque échelle sera numérotée ; les rangées comprendront un multiple de cinq échelles, et seront suffisamment espacées pour éviter toute confusion. En haut de la feuille sera indiquée une correspondance entre les adjectifs et le niveau d'exploitabilité.

5.3.9.4.5. Séance à double stimulus

Deux moniteurs côte à côte seront utilisés pour ces séances. Le moniteur de gauche (vu de la salle) sera clairement étiqueté "référence".

Les deux systèmes numériques de référence et en test seront utilisés, mais les affectations aux deux moniteurs seront aléatoires. Dans un quart des cas environ, deux images identiques seront présentées sur les deux moniteurs.

Image par image, les observateurs devront estimer la relation entre les membres de la paire, en reportant la comparaison sur les grilles d'analyse, en faisant une marque sur l'échelle horizontale. A l'apparition de chaque 5k+1 image, l'animateur indiquera le numéro, pour éviter les décalages dans les notations.

La séance comportera plusieurs parties, pour des évaluations globales, ou d'un aspect seulement du codage, soit dans l'ordre :

- ◆ qualité globale,
- ◆ bruit de quantification,
- ◆ structure de blocs,
- ◆ empattement des contours,
- ◆ artefacts liés aux mouvements,

⁸ C'est à dire à la première, la sixième, la onzième...

- ♦ erreurs de chrominance,
- ♦ qualité globale.

Pour chaque aspect du codage, différents types d'images (dont au moins un 3 et un 4) devront être présentés dans les trois premiers couples de la séance, avec des affectations de moniteurs différentes. En suite devront être présentées, dans le désordre, des images des types suivants : 1, 2, 3, 5, 8, 11, 15, 17.

Les échelles horizontales constituent un système de notation continu afin d'éviter les erreurs, mais elles sont divisées en sept segments égaux qui correspondent à l'échelle comparative de l'UIT-R. Les adjectifs qui caractérisent les différents niveaux de notation seront indiqués au-dessus et au-dessous des échelles. Chaque échelle sera numérotée ; les rangées comprendront un multiple de cinq échelles, et seront suffisamment espacées pour éviter toute confusion.

En haut de chaque grille sera porté l'objet de l'évaluation. En bas de la grille seront indiqués à titre d'exemples des manifestations possibles du type d'artefact.

5.3.9.4.6. Séance nocturne

Les deux types de séance simple et double stimulus seront menés successivement, avec des images de type :

- ♦ 6, 7, 8, 9, 9, 9, 10, 10, 10 pour la partie simple stimulus,
- ♦ 6, 8, 9, 10 pour la partie double stimulus.

Etant donné la faible longueur des séries, les premières images non prises en compte seront limitées à 2, de types 6 et 10.

Les deux parties de la séance seront séparées par une pose de cinq minutes. Cette séance pourra légèrement dépasser une heure.

5.3.9.5. Résultats

La taille de la population d'observateurs, et le nombre d'essais ne permettent pas de vérifier la normalité des distributions. La qualification reposera donc sur de simples seuils, sans notion d'intervalle de confiance.

Pour le dépouillement, les résultats de la séance nocturne seront intégrés dans ceux des séances à un seul et à double stimulus, pour leurs parties respectives.

5.3.9.5.1. Séance à un seul stimulus

5.3.9.5.1.1. Sélection des observateurs

Critère d'élimination à l'étude.

5.3.9.5.1.2. Seuils

Sur aucune scène où la qualité du système analogique sera assez bonne ou mieux, la qualité du système en test ne devra avoir été jugée mauvaise par deux tiers des observateurs. Sur aucune scène sans mouvement de caméra où la qualité du système analogique sera bonne ou mieux, la qualité du système en test ne devra avoir été jugée médiocre par deux tiers des observateurs.

La note de qualité moyenne du système numérique en test devra être supérieure à 3,75.

Sur aucune scène la note de qualité moyenne du système numérique en test ne devra être inférieure à la note de qualité moyenne du système numérique de référence. Sur l'ensemble des scènes, la note de qualité moyenne du système en test devra être supérieure ou égale à la note du système numérique de référence ; si les moyennes sont égales, on vérifiera que, sur les scènes homologues où un observateur a donné la même note aux deux systèmes, il n'a pas représenté dans la majorité des cas, sur l'échelle continue, un écart de plus d'un tiers de note en faveur du système de référence.

Les trois premières images ne seront pas prises en compte dans le jugement.

5.3.9.5.2. Séance à double stimulus

5.3.9.5.2.1. Sélection des observateurs

Critère d'élimination à l'étude.

5.3.9.5.2.2. Seuils

Sur aucune des présentations le système en test ne devra avoir été jugé beaucoup moins bon par les deux tiers des observateurs.

En moyenne sur chaque série relative à un artefact donné ou à la qualité globale, la note moyenne ne devra pas être défavorable au système en test de plus d'un demi de point. En moyenne sur l'ensemble des séries, la note moyenne ne devra pas être défavorable au système en test.

Les trois premiers couples d'images ne seront pas prises en compte dans le jugement.

5.4. Commutation

Les moyens pour commuter les différentes sources vers les moniteurs appropriés sont soit des commutateurs simples ou soit des grilles de commutation complètes. Ces commutations se font manuellement à la demande, soit entièrement par programmation, soit par déclenchement de cycleurs pré-programmés.

Le système de commutation de source sera considéré comme un bond de transmission du point de vue des caractéristiques du signal vidéo, entre entrées et sorties. Le pilotage sera effectué soit par des claviers déportés, soit par un système informatique. Les adaptations d'impédance et de niveau en entrées et en sorties seront telles qu'aucune détérioration de signal n'apparaîtra. Les caractéristiques vues pour un bond de transmission sont donc applicables et seront donc vérifiées pour toute connexion d'une entrée vers une sortie.

De plus, pour que les commutations ne soit pas gênantes à la visualisation, il est nécessaire que celles-ci s'effectuent pendant la période de suppression trame des signaux vidéo. Il faudra que tous les signaux vidéo à l'entrée d'un système de commutation entre plusieurs sources soient en phase du point de vue de leur synchronisation trame avec une tolérance de 1 microseconde.

ARTICLE 6. VISUALISATION (CHAINE VIDEO)

La visualisation des images se fait sur des moniteurs vidéo de dimensions variables selon les besoins et les usages. Pour ce faire, on utilise des systèmes de commutation.

Les moniteurs seront conformes aux avis CCIR 624 et 472 pour le système 625 lignes 50 Hz (noir et blanc ou couleur suivant le cas). Les moniteurs seront conformes à la spécification CCIR 483 type B.

Les moniteurs seront munis d'une entrée vidéo 1 Vcc, 75 ohms. Les contrôles habituels de contraste et de lumière seront accessibles très facilement, sans outils.

La résolution, selon la dimension diagonale d'écran, sera supérieure aux seuils suivants :

- ◆ 800 lignes TV pour les écrans monochromes,
- ◆ 280 lignes TV pour les écrans couleurs de moins de 14",
- ◆ 300 lignes TV pour les écrans couleurs de 14" à 15",
- ◆ 400 lignes TV pour les écrans couleurs de 15" et plus,

Aucune distorsion ni défaut de convergence ne devra apparaître avec une mire quadrillée.

Tous les moniteurs seront réglés avec une mire PLUGE, conformément à la recommandation UIT-R BT 814-1.

ARTICLE 7. GESTION LOCALE (CHAINE DE TELECOMMANDE)

7.1. Structure

La gestion locale des télécommandes et de la télésurveillance concerne tous les équipements entrant dans la chaîne vidéo :

- ◆ équipements de prise de vue (caméras et ses accessoires),
- ◆ équipements de transmission (correcteurs, modulateurs, multiplexeurs, codeurs, modems, ...),
- ◆ équipements de visualisation.

7.2. Gestion locale des équipements de prise de vue

7.2.1. Pilotage

Un pilotage est requis pour les caméras orientables, dites variables.

Le pilotage doit être assuré au moyen d'un certain nombre de capteurs et d'actionneurs.

Ces capteurs sont les capteurs de position :

- ◆ des tourelles suivant les deux axes de rotation
- ◆ des objectifs à focale variable, suivant l'angle de visée.

Ces actionneurs sont les moteurs de zoom (longueur focale et mise au point) et les moteurs de tourelle d'orientation (sur deux axes).

Le pilotage porte donc au minimum sur :

- ◆ la commande de l'objectif zoom (variation du grandissement et de l'angle de prise de vue, mise au point) et le compte rendu de position associé,
- ◆ la commande de la tourelle d'orientation (commandes de rotation) et le compte rendu de position associé.

7.2.2. Supervision

Une supervision locale des équipements de prise de vue se résume à la surveillance des dispositifs de protection électrique, qu'il s'agisse d'ensembles équipés de caméras orientables ou fixes.

7.3. Gestion locale des équipements de transmission vidéo

Dans la chaîne de transmission, des dispositifs de détection de pannes doivent être insérés. Ces dispositifs seront des capteurs de détection signal vidéo qui mesureront en permanence le signal de synchronisation provenant de l'élément amont. L'information recueillie se présentera sous la forme d'un signal avec deux états possibles, présence ou absence d'un signal vidéo.

Le nombre et la position exactes de ces capteurs sont définis dans chaque CCTP en fonction de l'architecture mise en oeuvre.

7.4. Gestion locale des équipements de visualisation

Pas de prescription générale. Voir les spécifications particulières.

ARTICLE 8. TRANSMISSION (CHAÎNE DE TELECOMMANDE)

Pas de prescription générale. Voir les spécifications particulières.

ARTICLE 9. GESTION CENTRALE (CHAÎNE DE TELECOMMANDE)

9.1. Pilotage

Le pilotage doit être effectué au moyen d'une platine de commande répondant aux normes d'ergonomie en vigueur. Cette platine doit être munie d'organes de commande conformes à la norme X 35-105. Le positionnement de celle-ci doit être conforme à la norme NF X 35-104 relatif à la posture de l'homme au travail. Son afficheur devra être lisible quelles que soient les conditions d'éclairage et la position par rapport au plan de travail (dans un angle horizontal de $\pm 30^\circ$).

Dans le cas où les conditions particulières le spécifient, la commande sera effectuée par un poste d'exploitation graphique (micro-ordinateur). Ce moyen de commande sera conforme à la série de normes NF EN 29241 relatifs aux exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation.

9.2. Supervision

Pas de prescription générale. Voir les spécifications particulières.

ARTICLE 10. CARACTERISTIQUES DE CONSTRUCTION

10.1. Conditions d'environnement

10.1.1. Généralités

Tous les équipements doivent satisfaire aux conditions définies dans la spécification G1, complété dans les paragraphes ci-après.

10.1.2. Equipements en tête de mâts

Les équipements en tête de mâts, sur console et autres supports tels, que caméras, objectifs, cartes de pilotage et télécommande, tourelles devront répondre à une protection renforcée de niveau IP66 et IK08, connecteurs posés et raccordés.

Cette protection doit, en pratique, être réalisée par une mise en œuvre d'un caisson d'accueil pour les caméras, les objectifs et les cartes électroniques.

Tous les équipements utilisés dans un bond de transmission doivent être protégés contre les rayonnements extérieurs (selon la norme NF C 98-020) et pour les conditions d'environnement particulières aux autoroutes.

10.2. Caractéristiques mécaniques et électriques

10.2.1. Généralités

De même que pour les conditions d'environnement, les spécifications G1 et E1 constituent les références applicables.

Les dérogations ou compléments sont recensés dans les paragraphes suivants.

10.2.2. Connecteurs vidéo

Tous les connecteurs de signal vidéo électrique doivent être de type BNC conformes aux normes NF C 83-560, NF C 83-564 et UTE 83-564U. Ces connecteurs devront tenir les caractéristiques suivantes :

- ♦ impédance 75 Ω ,
- ♦ ROS modèles droits inférieur à 1,3,
- ♦ pertes d'insertion inférieures à 0,2 dB,
- ♦ fuites radiofréquences inférieures à -55 dB jusqu'à 1 GHz,
- ♦ résistance d'isolement supérieure à 500 M Ω .

10.2.3. Equipements en tête de mâts

Les tourelles ne doivent pas être endommagés électriquement ou mécaniquement par un blocage accidentel de rotation.

Les connecteurs employés doivent posséder un degré de résistance à la traction compatible avec les contraintes auxquelles ils peuvent être soumis. Les connecteurs ne devront pas subir de dommages, ni être déconnectés en cas de traction statique par la tourelle (cas du câble bloquant la rotation).

Le fonctionnement des différents équipements accessoires et équipements mécaniques accompagnant une caméra ne doivent en aucuns cas générer de perturbation des caractéristiques du signal vidéo. Les accessoires et organes potentiels auxquels il est fait référence sont les résistances de chauffage-dégivrage, les moteurs de zoom, de tourelle, d'essuie-glace, de diaphragme.

10.3. Aptitude à la maintenance

10.3.1. Accessibilité

Tous les équipements doivent satisfaire aux conditions d'accessibilité définies dans la spécification G1.

De plus, les équipements situés par nature en hauteur (caméras et accessoires) devront, sauf dans un certain nombre de cas particuliers (tunnels, etc.), être accessibles sans matériel particulier (camion nacelle, etc.). Ceci doit se traduire par l'emploi de dispositifs mobiles (mâts basculants, etc.) ou l'implantation sur site accessible directement mais exclusivement par les services du SIER (passerelles de visites, etc.).

La classification en tant que cas particulier permettant de déroger au principe précédent doit faire l'objet d'une spécification particulière.

10.3.2. Entretien - dépannages

L'intégralité des interventions courantes de vérification du bon fonctionnement (mesures, tests de communication, ...) doit pouvoir être réalisée sans démontage, autres que celui des connecteurs.

Les réglages numériques doivent chaque fois que possible être préférés aux réglages analogiques.

L'intégralité des dépannages du système vidéo doit pouvoir être opérée par échange standard d'un module défaillant.

Dans les cas particuliers des équipements situés en caisson (caméras et accessoires), l'ensemble de ces équipements doivent être montés sur un support unique de façon à pouvoir procéder à l'échange standard des caissons complets sans les ouvrir. Pour les mêmes raisons, toutes les liaisons entre équipements en caissons et extérieur doivent être sur connecteur. Dans tous les cas, le dispositif de fixation du caisson sur son support doit permettre l'échange de caméras sans reréglage de la visée.

Toutes mes caméras fournies au cours d'un marché doivent être identiques à l'exception éventuelle des optiques, et sauf si les conditions indiquées dans les spécifications particulières précisent le contraire, ceci afin d'assurer une interchangeabilité maximum des caméras.

Les ensembles caméras-objectifs doivent être munis d'un dispositif de réglage du tirage optique. Ce réglage devra être accessible sur la caméra (bague, vis...), sans nécessité d'ouverture du boîtier de la caméra, permettant un réglage fin et être équipé d'un dispositif de blocage en position réglée. Ce réglage devra être effectué en usine sur l'infini en conditions de grande ouverture.

Enfin, concernant les dispositifs d'incrustations et afin de limiter les interférences de la maintenance sur l'exploitation, ceux-ci doivent répondre aux impératifs suivants :

- ◆ Les incrustations doivent être affectées statiquement aux images au plus près de la source.
- ◆ Les incrustations ne doivent pas être réalisées par des équipements situés en caisson de protection caméra.
- ◆ Les incrustations ne doivent pas être paramétrables à distance.

ARTICLE 11. ANNEXE 1 METHODE DE MESURE DE SENSIBILITE DES CAMERAS

11.1. Objet

La présente annexe a pour objet de définir la méthode de mesure de sensibilité des caméras.

La sensibilité définie est la sensibilité sous 3200°K, à F : 1,0 et à -6 dB.

11.2. Matériels utilisés

- ♦ Salle noire
- ♦ Boîte à lumière type SONY PTB500 à 3200°K (+50°K/-150°K), 10 % avec dépoli blanc en face avant et filtre anti-calorique interne.
- ♦ Oscilloscope 10 MHz minimum, charge 75 ohms.
- ♦ Objectif 25 mm 0,95 SCHNEIDER 14.217.034.
- ♦ Luxmètre MINOLTA T1M.
- ♦ Jeux de filtres MELLES GRIOT 03 FSG 017 / ND = 0,04; 0,1; 0,3; 0,5; 1; 2; 3.
- ♦ Moniteur de contrôle.

Des matériels de caractéristiques équivalents pourront être proposés.

11.3. Procédure de mesure

1. Mesure au luxmètre, plaqué sur le dépoli blanc de la mire, on cherche la quantité de lux "E0" qui arrive en ce lieu. Généralement E0 est égale à 3500 lux sur la mire PTB500.
2. La caméra est placée à 1,2 mètre de la mire, elle montre sur le moniteur une image composée de deux zones concentriques, l'une blanche au centre de la mire, l'autre noire au bord extérieur de la mire.
3. Il faut configurer la caméra avec un contrôle automatique de gain en position de fonctionnement et un gamma de 0,45. Ensuite, placer l'objectif à F: 1,0.
4. Un ou plusieurs filtres de densités différentes sont placés devant l'objectif pour amener la tension de sortie V0(VS-VN) à 350 mV, ± 20 mV.

Note : le bord de la mire donne une référence de noir à la caméra.

5. Calculer la sensibilité en lux à -6 dB, en fixant pour 0 la valeur immédiatement inférieure à celle induisant une mesure de $V0 < 350 \text{ mV} - 20 \text{ mV}$.

$$Slux = \frac{E0}{D.N^2} \Rightarrow \text{en lux}$$

$E_0 = 3500$ lux (mesuré au paragraphe 1)

$D =$ Densité totale insérée $= 10^{\sum ND}$ où les ND sont les valeurs de densité portées sur chaque filtre

$N =$ Ouverture de l'objectif

ARTICLE 12. ANNEXE 2 METHODE DE MESURE DU RAPPORT SIGNAL/BRUIT**12.1. Objet**

La présente annexe a pour objet de définir la méthode de mesure du rapport signal/bruit des caméras couleur.

Le rapport est défini avec contrôle automatique de gain au maximum.

12.2. Matériels utilisés

- ♦ Salle noire
- ♦ Boîte à lumière type SONY PTB500 dépoli blanc à 3200°K (+50°K/-150°K).
- ♦ Oscilloscope 100 MHz minimum, charge 75 ohm.
- ♦ Objectif 25 mm 0,95 SCHNEIDER 14.217.034.
- ♦ Luxmètre MINOLTA T1M.
- ♦ Moniteur de contrôle.
- ♦ Colorimètre type MINOLTA xy-DC.
- ♦ Mesureur de bruit vidéo type Rohde & Schwarz UPSF2.

Des matériels de caractéristiques équivalents pourront être proposés.

12.3. Procédure de mesure

1. Il faut configurer la caméra avec un contrôle automatique de gain en position de fonctionnement et un gamma de 0,45.
2. La caméra est placée le plus près possible de la mire, tout en gardant possible la mise au point et de façon à ne visualiser à l'écran que la mire. Vérifier à l'oscilloscope que les bords de la mire ne se trouvent pas sur les premières et dernières lignes de la trame.
3. Régler l'ouverture de l'objectif pour que V0 ait une amplitude de 650 mV à 700 mV à l'oscilloscope, avec un CAG au maximum.
4. Configurer le mesureur de bruit pour les caractéristiques suivantes :
 - Passe haut à 200 kHz.
 - Passe bas à 5 MHz pour le CCIR et PAL.
 - Filtrer le burst : 4,43 MHz pour le PAL.
 - Choisir une mesure sur la trame et non sur une ligne.
 - Choisir une mesure moyenne, et non crête à crête, ce qui supprime les variations de niveaux produites par l'extérieur (éclairage intempestif, alimentation, variation d'intensité lumineuse de la mire).
 - Activer le filtre de pondération (CCIR Rec. 567).

La mesure est donnée par l'appareil.

ARTICLE 13. ANNEXE 3 METHODE DE MESURE DE LA RESOLUTION DES CAMERAS

13.1. Objet

La présente annexe a pour objet de définir la méthode de mesure des résolutions des caméras couleur.

13.2. Matériels utilisés

- ♦ Moniteur de contrôle, N&B, de résolution ≥ 800 lignes TV.
 - ♦ Générateur de mire PLUGE.
 - ♦ Mire type Technische Plichtenhefte Nr. 8/1.1, 2.2 T 05.
- Une mire de caractéristiques équivalentes pourra être proposée.

13.3. Procédure de mesure

1. Régler le moniteur avec un générateur de mire PLUGE, conformément à l'UIT-R BT 814-1.
2. Il faut configurer la caméra avec un contrôle automatique de gain en position de fonctionnement et un gamma de 0,45.
3. La caméra est placée au plus près de la mire, tout en gardant possible la mise au point, de façon à visualiser à l'écran toute la mire.
4. Régler l'ouverture de l'objectif pour que V_0 ait une amplitude de 650 mV à 700 mV à l'oscilloscope, avec un CAG au maximum.
5. La lecture des résolutions horizontale et verticale de la caméra s'effectue sur le moniteur. La limite de distinction des lignes alternées noires et blanches indique le niveau de résolution au moyen de la graduation.

ARTICLE 14. ANNEXE 4 METHODE DE QUALIFICATION DES OBJECTIFS

14.1. Objet

La présente annexe a pour objet de définir une méthode pour constater la tenue des caractéristiques des objectifs zoom et à focale fixe proposés par le titulaire du marché.

La qualification a lieu par comparaison avec les deux objectifs de références.

14.2. Déroulement de l'essai

Quatre caméras seront réglées montées dans des caissons identiques, avec les quatre objectifs différents, puis les caissons seront scellés ; les caissons ne porteront aucune marque distinctive. Les caissons seront alors mélangés.

En début de séance d'essais, les scellés seront brisés, mais les caissons ne seront pas ouverts. Les caissons seront de nouveau mélangés ; De nouveaux scellés seront apposés avec des étiquettes fournies par le maître d'oeuvre.

Les tests seront alors menés, et les résultats analysés.

Une fois les résultats à l'ensemble des essais obtenus et analysés, les scellés seront ouverts, et les correspondances entre étiquettes et objectifs seront notées. A chaque essai, l'objectif à focale fixe ou zoom proposé par le titulaire devra surclasser son homologue de référence.

Pour faire varier l'ouverture du diaphragme, on utilisera des filtres gris neutres entre la source lumineuse et la caméra⁹. Les plus grandes et plus petites ouvertures de diaphragme seront identifiées en observant l'évolution de l'amplitude du signal de sortie à l'analyseur de lignes vidéo.

14.3. Matériels utilisés

- ◆ Deux moniteurs de contrôle, couleur, de résolution supérieure à 520 lignes TV.
- ◆ Générateur de mire PLUGE.
- ◆ Deux caméras à réglage numérique identiques.
- ◆ Un outil de configuration de caméra (ordinateur portable).
- ◆ Objectif à focale fixe (ERNITEC GA 1214) 12 mm / 1:1,4~360.
- ◆ Objectif zoom (ERNITEC 8Z10SA) 8-80 mm / 1:1,8~360.
- ◆ Objectif à focale fixe proposé par le titulaire.
- ◆ Objectif zoom proposé par le titulaire.
- ◆ Un système de pilotage pour les commandes de zoom.
- ◆ Mire 1 (mire pour la distorsion).
- ◆ Mire 2 (mire pour le pouvoir de résolution).
- ◆ Mire 3 (mire pour la fonction de transfert).
- ◆ Mire 4 (mire pour le spectre de transmission).

⁹ Le titulaire pourra proposer au maître d'oeuvre de remplacer ce filtrage par une cellule télécommandée placée devant l'objectif dans le caisson. Il devra montrer que cette cellule ne perturbe pas la mesure des critères étudiés.

14.4. Provenance des matériels de référence

Les objectifs de référence seront fournis par le SIER. Toutefois le titulaire devra fournir et monter, sur les objectifs de référence, les connecteurs adéquat à la caméra.

14.5. Procédures des tests

1. Régler les moniteurs avec le générateur de mire PLUGE, conformément à l'UIT-R BT 814-1.
2. Configurer les caméras à l'identique au moyen de l'outil de configuration informatique (contrôle automatique de gain en position de fonctionnement et un gamma de 0,45).
3. Les caméras sont placées au plus près de la mire, tout en gardant possible la mise au point, de façon à visualiser toute la mire.

14.5.1. Vignettage

1. Ouvrir l'objectif à sa plus petite focale et à sa plus grande ouverture de diaphragme.
2. Ouvrir l'objectif à sa plus grande focale et à sa plus grande ouverture de diaphragme.

14.5.2. Distorsion

1. Ouvrir l'objectif à sa plus petite focale.
2. Ouvrir l'objectif à sa plus grande focale.

14.5.3. Le pouvoir de résolution

1. Ouvrir l'objectif à sa plus petite focale et à sa plus petite ouverture de diaphragme.
2. Ouvrir l'objectif à sa plus petite focale et à sa plus grande ouverture de diaphragme.
3. Ouvrir l'objectif à sa plus grande focale et à sa plus petite ouverture de diaphragme.
4. Ouvrir l'objectif à sa plus grande focale et à sa plus grande ouverture de diaphragme.

14.5.4. Fonction de transfert optique

1. Ouvrir l'objectif à sa plus petite focale et à sa plus petite ouverture de diaphragme.
2. Ouvrir l'objectif à sa plus petite focale et à sa plus grande ouverture de diaphragme.
3. Ouvrir l'objectif à sa plus grande focale et à sa plus petite ouverture de diaphragme.
4. Ouvrir l'objectif à sa plus grande focale et à sa plus grande ouverture de diaphragme.

14.5.5. Le spectre de transmission

Procédure à convenir.