

Union internationale des télécommunications

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

T.44

(01/2005)

SÉRIE T: TERMINAUX DES SERVICES
TÉLÉMATIQUES

Contenu de trame graphique mixte

Recommandation UIT-T T.44

Recommandation UIT-T T.44

Contenu de trame graphique mixte

Résumé

La présente Recommandation spécifie les caractéristiques techniques du format d'image du contenu de trame graphique mixte (MRC, *mixed raster content*) qui permet un traitement, un échange et un archivage efficaces de pages avec trame graphique contenant une combinaison d'images à niveaux multiples et d'images à deux niveaux. L'efficacité est obtenue par la segmentation de l'image en couches (ou plans) multiples, en fonction du type d'image, et en appliquant d'une manière propre à l'image un codage et un traitement de la résolution spatiale et chromatique de l'image.

Une page avec trame en mode graphique peut contenir un ou plusieurs types d'image, tels que des demi-teintes à niveaux multiples ou des couleurs appartenant à une palette (tonalité continue) correspondant d'ordinaire à des images naturelles, des détails à deux niveaux correspondant à du texte et des couleurs à niveaux multiples correspondant à du texte et du dessin au trait. La présente Recommandation fournit des dispositions concernant le traitement, l'échange et l'archivage de ces types d'image sous la forme de couches multiples distinctes. L'image d'origine peut être reconstituée en combinant les couches d'une manière prescrite.

La présente édition de la Rec. UIT-T T.44 fait la synthèse de l'Amendement 1 (comprenant une nouvelle Annexe B qui définit des dispositions relatives au partage de ressources entre pages, bandes et couches ainsi que des dispositions relatives à l'utilisation d'étiquettes de couleur pour représenter des caractères alphanumériques en couleur, qui jouent un rôle essentiel dans l'application de la méthode de codage JBIG2 de la Rec. UIT-T T.88) et d'un certain nombre de modifications au corps du texte et à ses annexes qui définissent les spécifications techniques nécessaires pour la prise en charge de l'espace chromatique YCC (selon les indications données dans la Rec. UIT-T T.42). Cela permettra de mettre en œuvre l'espace chromatique YCC pratiquement suivant la même méthode que celle qui est utilisée pour l'espace chromatique LAB.

Source

La Recommandation UIT-T T.44 a été approuvée le 8 janvier 2005 par la Commission d'études 16 (2005-2008) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT avait été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2005

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	1
2	1
3	1
4	3
5	3
6	4
6.1	4
6.2	4
6.3	4
7	5
7.1	5
7.2	11
7.3	11
7.4	12
8	12
9	12
9.1	12
9.2	13
9.3	18
9.4	19
9.5	20
9.6	20
Annexe A – Modes 2 et 3 pour le contenu de trame graphique mixte (MRC)	22
A.1	22
A.2	22
A.3	22
A.4	22
A.5	23
A.6	23
A.7	24
A.8	25
A.9	25
Annexe B – Mode 4 pour le contenu de trame graphique mixte (MRC) – Ressources partagées et étiquettes de couleur	34
B.1	35
B.2	36
B.3	36
B.4	36
B.5	37
B.6	39

Introduction et contexte

La Recommandation traitant du contenu de trame graphique mixte (MRC, *mixed raster content*) fournit un procédé de description de documents avec trame graphique (images de synthèse obtenues par balayage ou tramage) contenant simultanément des données à deux niveaux (texte, dessin au trait ou les deux) et à des données à niveaux multiples (en couleur ou en demi-teintes) au sein d'une même page. La présente Recommandation MRC a pour but d'assurer l'échange de tels documents pour des utilisateurs mettant en œuvre divers systèmes de communication possibles en permettant des vitesses plus élevées, une meilleure qualité d'image et l'utilisation de ressources de calcul modiques (en termes de mémoire, de stockage et de puissance de traitement).

L'augmentation spectaculaire des échanges de documents électroniques a accru les attentes des utilisateurs et les exigences concernant les documents avec trame graphique. Les informations de couleur doivent être échangées de manière aussi aisée et efficace que les informations en noir et blanc (à deux niveaux) et permettre la reproduction rapide de l'original avec la meilleure qualité d'image possible compte tenu de l'équipement de sortie utilisé. On peut associer aux besoins des utilisateurs les descriptions techniques suivantes:

- l'efficacité de l'échange des données avec trame graphique est directement fonction de la taille du fichier et des taux de compression;
- la qualité de l'image pour un environnement, dans lequel l'analyse et l'impression peuvent se faire à un endroit quelconque, est directement liée à l'échange de données sous des formes indépendantes de l'équipement et des compromis de restitution de l'équipement de sortie;
- l'impression rapide utilisant des ressources modiques est liée à un format de complexité réduite.

La meilleure démarche permettant d'obtenir des taux de compression élevés sans compromettre la qualité consiste à comprimer les différents segments de données avec trame graphique en fonction de leurs caractéristiques individuelles. Les données de texte et de dessin au trait (données à deux niveaux) peuvent être comprimées en utilisant un procédé qui privilégie la conservation des détails et de la structure des données en entrée. Les images et les gradients de couleur peuvent être comprimés en utilisant un procédé qui privilégie la conservation de la fluidité et de la fidélité des couleurs. Les différents types de données (à deux ou plusieurs niveaux) sont souvent représentés de manière conceptuelle comme appartenant à des couches ou des plans distincts au sein de la page.

Cette séparation des données en fonction de l'importance de leur contenu (détails spatiaux ou chromatiques) implique également qu'il est intéressant d'utiliser des résolutions différentes pour les diverses données, avec une résolution spatiale élevée pour les textes ou dessins au trait et une résolution de couleur élevée pour les images ou les gradients.

Le concept de séparation des données en fonction de l'importance de leur contenu a conduit à l'élaboration du modèle de base à trois couches qui constitue le fondement de la Recommandation MRC. Les annexes de la présente Recommandation définissent des dispositions permettant d'étendre ce modèle au-delà du mode de base. Le modèle de base à trois couches identifie trois types de données de base susceptibles de figurer au sein d'une page. Il s'agit de données à niveaux multiples associées à une image couleur à tonalité continue (couleur en demi-teinte ou palettisée) pour lesquelles une résolution spatiale faible ou moyenne et une résolution de couleur élevée assurent en général une bonne reproduction, de données à deux niveaux associées à un niveau de détail élevé de textes ou de dessins au trait pour lesquelles une résolution spatiale élevée et une résolution de couleur faible assurent en général une bonne reproduction et de données à niveaux multiples associées aux couleurs de textes ou de dessins au trait pour lesquelles une résolution spatiale moyenne (jusqu'à haute) et une résolution de couleur moyenne assurent en général une bonne reproduction. Chaque page du modèle MRC est traitée de manière indépendante. Les types de données au sein de chaque page sont représentés sous la forme de couches distinctes (également appelées plans) pour lesquelles le traitement d'image, la compression et la transmission s'effectuent de manière indépendante. Les données à tonalités continues avec niveaux multiples peuvent être représentées dans la couche basse, les images à deux niveaux dans la couche médiane et les données à niveaux multiples pour des textes ou des dessins au trait en couleur dans la couche supérieure. La couche inférieure et la couche supérieure seront nommées respectivement couche d'arrière-plan et couche d'avant-plan, voir la Figure 1. Le processus de régénération de l'image est piloté par le niveau médian qui agit comme un masque ou un sélecteur indiquant si les pixels à reproduire sont sélectionnés à partir de la couche à tonalité continue de l'arrière-plan ou de la couche de texte ou de dessin au trait de l'avant-plan. Cette couche est appelée masque ou sélecteur dans la

présente Recommandation en raison de sa fonction de sélection. Un pixel de l'avant-plan est sélectionné et reproduit lorsque la valeur du pixel correspondant de la couche de masque est égale à un. Un pixel de l'arrière-plan est sélectionné et reproduit lorsque la valeur du pixel correspondant de la couche de masque est égale à zéro, voir la Figure 2.

Compte tenu de la quantité réduite de mémoire éventuellement disponible dans l'équipement pour de nombreuses implémentations de télécopieur et du fait que des pages à contenu mixte renferment souvent une combinaison de régions contenant du texte ou du dessin au trait (monochrome ou en couleur) et de régions contenant des images à tonalités continues, des dispositions sont prévues pour permettre de subdiviser la page en bandes horizontales qui occupent la totalité de la largeur de la page et séparent des régions individuelles, voir la Figure 3. Les bandes se composent d'une ou plusieurs couches en fonction du type de l'image qu'elles contiennent. La couche de masque doit occuper la totalité de la largeur et de la hauteur de la bande. Les couches d'avant-plan et d'arrière-plan n'occupent pas nécessairement la totalité de la largeur et de la hauteur de la bande. Il est possible de réduire la quantité d'espace blanc codé dans les couches d'avant-plan ou d'arrière-plan en exploitant les données de largeur et de hauteur de l'image présentes dans le flux de données de la couche et en utilisant un procédé de déplacement horizontal et vertical. La couleur par défaut de l'avant-plan est le noir (la couleur de base d'une couche peut être positionnée sur une valeur quelconque). La définition de la couleur de base permet d'appliquer la couleur de base de la couche d'avant-plan pour les positions de pixel de masque (de valeur = 1) lorsqu'un pixel d'avant-plan correspondant n'est pas présent. La couleur par défaut de l'arrière-plan est le blanc (la couleur de base d'une couche peut être positionnée sur une valeur quelconque). La définition de la couleur de base permet d'appliquer la couleur de base par défaut de l'arrière-plan pour les positions de pixel de masque (de valeur = 0) lorsqu'une image à tonalité continue correspondante n'est pas présente, voir la Figure 4.

Le modèle à trois couches définit trois types de bandes horizontales qui sont implémentés en fonction du type des données concernées:

- la bande à trois couches (3LS) est appelée ainsi parce qu'elle contient les trois couches d'avant-plan, de masque et d'arrière-plan, comme présenté dans la Figure 1. La bande 3LS convient pour une image contenant à la fois des textes ou des dessins au trait en couleur sur un arrière-plan de couleur et une image à tonalité continue, comme représenté pour les bandes 3 et 5 des Figures 3 et 8;
- la bande à deux couches (2LS) est appelée ainsi parce qu'elle contient des données codées pour deux des trois couches (la troisième étant positionnée sur une valeur fixe). Les deux couches peuvent être le masque et l'arrière-plan, comme dans la Figure 6a, ou le masque et l'avant-plan, comme représenté dans la Figure 6b. Toutes les combinaisons de couches multiples contiendront la couche de masque. La bande 2LS convient pour une image contenant, soit à la fois du texte ou du dessin au trait monochrome et une image à tonalité continue, soit du texte ou du dessin au trait en couleur sans aucune image à tonalité continue comme représenté dans les bandes 2 et 7 des Figures 3 et 8;
- la bande à une couche (1LS) est appelée ainsi parce qu'elle ne contient de données codées que pour une seule des trois couches (les deux autres étant positionnées sur des valeurs fixes). La couche unique peut être le masque, comme dans la Figure 7a, l'arrière-plan comme dans la Figure 7b ou l'avant-plan, comme dans la Figure 7c. La bande 1LS convient pour une image qui contient du texte ou du dessin au trait monochrome, une image à tonalité continue ou des graphiques éventuellement riches en couleurs, comme représenté dans les bandes 1, 4 et 6 des Figures 3 et 8.

La Figure 8 présente une illustration des divers types de bande qui peuvent s'appliquer pour des régions diverses au sein d'une page.

Le modèle à trois couches nécessite la mise en œuvre d'un système de codage à niveaux multiples pour les couches d'avant-plan et d'arrière-plan. Il est possible d'utiliser pour l'arrière-plan ou pour l'avant-plan tout codage à niveaux multiples défini par l'UIT-T (tel que les codages JPEG ou JBIG, définis respectivement dans les Recommandations UIT-T T.81 et T.43). Un système de codage à deux niveaux est nécessaire pour la couche de masque; il est possible d'utiliser tout codage à deux niveaux défini par l'UIT-T (tel que les codages JBIG ou MMR, définis respectivement dans les Recommandations UIT-T T.85 et T.6), voir la Figure 5. Les codeurs particuliers utilisés pour la totalité d'une page et pour les diverses couches sont indiqués en tête de chaque page. Ces informations sont fournies par des paramètres figurant dans le segment marqueur de début de page (SOP, *start of page*). La résolution spatiale de la couche de masque devant être utilisée pour la totalité de la page est également indiquée dans un paramètre SOP. Il est possible de combiner

au sein d'une bande des couches possédant des résolutions spatiales diverses; la résolution des couches d'avant-plan et d'arrière-plan doit être des sous-multiples entiers de la résolution de la couche de masque (voir la Figure 5). Les résolutions particulières à utiliser dans les couches d'avant-plan et d'arrière-plan sont indiquées au moyen d'un segment marqueur au début de chaque couche présente au sein d'une bande. Un segment marqueur de début de la bande contient les paramètres identifiant le type de la bande (1LS, 2LS ou 3LS), les couleurs de base de la couche d'avant-plan et d'arrière-plan, les déplacements de l'avant-plan ou de l'arrière-plan ou des deux, la hauteur de la bande (en nombre de lignes) et la longueur des données de codage de la couche de masque (en octets).

Un segment marqueur SOP indique le début d'une page MRC. Il est suivi des données de page et d'un marqueur de fin de page (EOP, *end of page*). Les bandes sont transmises successivement en partant du haut de la page, de la bande 1 à la bande N, avec N entier. La couche de masque est transmise en premier au sein d'une bande, suivie par l'arrière-plan et l'avant-plan, en fonction de la situation.

Recommandation UIT-T T.44

Contenu de trame graphique mixte

1 Domaine d'application

La présente Recommandation définit un moyen efficace de représentation de pages avec trames graphiques contenant une combinaison d'images à niveaux multiples et à deux niveaux. Il est possible de combiner, dans le cadre de la présente Recommandation, l'un quelconque des procédés de codage recommandés par l'UIT-T, par exemple dans la Rec. UIT-T T.81 (JPEG) pour le codage d'images à niveaux multiples et dans la Rec. UIT-T T.6 (MMR) pour le codage d'images à deux niveaux. Des résolutions spatiales et chromatiques définies par l'UIT-T peuvent de même être combinées au sein d'une page. La présente Recommandation ne définit pas de nouveaux procédés de codage ni de nouvelles résolutions. La méthode utilisée pour la segmentation de l'image sort du cadre de la présente Recommandation, le problème de la segmentation est l'affaire de l'implémentation faite par le constructeur.

2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

- Recommandation UIT-T T.4 (2003), *Normalisation des télécopieurs du Groupe 3 pour la transmission de documents*.
- Recommandation UIT-T T.6 (1988), *Schémas de codage et fonctions de commande de codage de la télécopie pour les télécopieurs du groupe 4*.
- Recommandation UIT-T T.42 (2003), *Méthode de représentation des demi-teintes polychromes en télécopie*.
- Recommandation UIT-T T.43 (1997), *Représentations d'images demi-tons polychromes et monochromes utilisant l'algorithme de codage sans perte pour la télécopie*.
- Recommandation UIT-T T.81 (1992) | ISO/CEI 10918-1:1994, *Technologies de l'information – Compression numérique et codage des images fixes de nature photographique – Prescriptions et lignes directrices*.
- Recommandation UIT-T T.82 (1993) | ISO/CEI 11544:1993, *Technologies de l'information – Représentation codée des images et du son – Compression progressive des images en deux tons*.
- Recommandation UIT-T T.85 (1995), *Profils d'application pour la Recommandation T.82 – Compression progressive des images en deux tons (schéma de codage JBIG) pour les dispositifs de télécopie*.
- Recommandation UIT-T T.86 (1998) | ISO/CEI 10918-4:1999, *Technologies de l'information – Compression numérique et codage des images fixes à modelé continu: enregistrement des profils JPEG, des profils SPIFF, des étiquettes SPIFF, des espaces chromatiques SPIFF, des marqueurs APPn, des types de compression SPIFF et des organimes d'enregistrement (REGAUT)*.

3 Définitions

Les définitions contenues dans les Recommandations UIT-T T.4, T.6, T.42, T.43, T.81, T.82 et T.85 s'appliquent aux fins de la présente Recommandation, sauf modification explicite.

3.1 marqueur APP13: codé X'FFED', il s'agit du marqueur d'application enregistré conformément à la Recommandation T.86 qui identifie sans ambiguïté un contenu MRC.

3.2 fin de page (EOP, end of page): codée sous la forme de deux indicateurs JPEG consécutifs EOI (X'FFD9FFD9').

3.3 groupe mixte d'experts sur les images en deux tons (JBIG, joint bi-level image experts group): utilisé aussi comme abréviation pour la méthode de codage décrite dans la Rec. UIT-T T.82 qui a été définie par ce groupe.

NOTE – Il est à prévoir que le JBIG deviendra le JBIG1 lorsque référence sera faite à la Rec. UIT-T T.82. Ce changement de nomenclature résulte d'une nouvelle norme actuellement à l'étude au sein du groupe JBIG. La nouvelle norme sera désignée par JBIG2.

3.4 groupe mixte d'experts sur les images demi-tons (JPEG, joint photographic experts group): utilisé aussi comme abréviation pour la méthode de codage décrite dans la Rec. UIT-T T.81 qui a été définie par ce groupe.

3.5 couche: image à niveaux multiples ou à deux niveaux qui doit être combinée avec d'autres images en utilisant la méthode décrite ici. Les couches sont codées en utilisant les méthodes de codage de l'UIT-T. Il est possible d'utiliser une ou plusieurs couches.

3.6 couche d'arrière-plan: couche "de dessous" (couche 1) contenant des données à niveaux multiples associées à un segment d'image à tonalité continue, dans le cas de la segmentation à trois couches d'une page contenant une combinaison d'images à deux niveaux et à niveaux multiples.

Une couleur de base d'arrière-plan (par défaut le blanc) est appliquée lorsque l'image d'arrière-plan à tonalité continue n'est pas présente à l'emplacement des pixels d'arrière-plan. La syntaxe décrite au § 9 fournit un moyen permettant de définir d'autres valeurs pour la couleur de base de la couche d'arrière-plan.

3.7 couche à tonalité continue: demi-teinte continue ou couleur appartenant à une palette. Cette définition est prévue pour tenir compte de données d'image source obtenues par lecture optique ou de manière synthétique. Lorsqu'un dispositif de lecture optique est la source d'une image, les données à tonalité continue pourront provenir d'images en demi-teintes ou à plat. Lorsque la source d'une image est synthétique, des images en demi-teintes et des images couleurs à plat peuvent être disponibles sous la forme de données couleurs en demi-teintes ou palettisées.

3.8 couche d'avant-plan: couche "du haut" (couche 3) contenant des données à niveaux multiples associées à des couleurs de texte, de graphiques ou de dessin au trait avec une segmentation de page en trois couches contenant une combinaison d'images à deux niveaux ou à niveaux multiples.

Une couleur de base d'avant-plan (par défaut le noir) est appliquée lorsque les données à niveaux multiples associées à des couleurs de texte, des graphiques ou des dessins au trait ne sont pas présentes à l'emplacement des pixels d'avant-plan. La syntaxe décrite au § 9 fournit un moyen permettant de définir d'autres valeurs pour la couleur de base de la couche d'avant-plan.

3.9 couche d'image: couche de numéro impair (par exemple, les couches 1, 3, 5, ...) contenant des données à niveaux multiples associées à une image à tonalités continues, des couleurs de textes, des graphiques ou du dessin au trait, dans une page avec segmentation multiple contenant une combinaison d'images à deux niveaux et à niveaux multiples.

Une couleur de couche de base, par défaut le noir, est appliquée aux pixels des couches d'image de rang supérieur à 1 là où l'image n'est pas présente. Une couleur de couche de base, par défaut le blanc, est appliquée aux pixels de la couche 1 là où l'image n'est pas présente. La syntaxe décrite au § 9 fournit un moyen permettant de définir d'autres valeurs pour la couleur de base de la couche d'arrière-plan.

3.10 couche de masque: couche de numéro pair (c'est-à-dire les couches 2, 4, 6, ...) contenant des données à deux niveaux dans une page avec segmentation multiple avec une combinaison d'images à deux niveaux et à niveaux multiples. La couche de masque à deux niveaux sélectionne la visibilité de la couche d'image, ou des couches d'image directement supérieures. Un pixel de couche d'image correspondant situé directement au-dessus de la couche de masque est sélectionné si le pixel de masque possède la valeur "1". Si le pixel de masque possède la valeur "0", c'est le pixel de l'image ou de la collection d'images sous le masque qui est sélectionné.

La première couche de masque (couche 2) peut être considérée comme masque principal. Le masque principal sélectionne la visibilité de l'avant-plan ou de l'arrière-plan. Dans le cas d'une segmentation à

3 couches, elle est simplement appelée couche de masque. Lorsqu'il existe plus d'une couche de masque, les autres (couches 4, 6, 8, ...) sont parfois appelées masques de recouvrement.

3.11 couche de masque virtuel: couches de numéros pairs (c'est-à-dire les couches 2, 4, 6, ...) qui ne contiennent pas de données codées. Une couche de masque virtuel est utilisée pour déterminer les dimensions d'une page ou d'une bande lorsqu'il n'existe pas de couche de masque codée occupant la totalité des dimensions de la page ou de la bande.

3.12 (codage) Huffman modifié (MH, *modified Huffman*): abréviation pour la méthode de codage unidimensionnel sans perte à deux niveaux décrite dans la Rec. UIT-T T.4.

3.13 désignation READ modifiée modifiée (MMR, *modified modified READ*): abréviation pour la méthode de codage sans perte à deux niveaux décrite dans la Rec. UIT-T T.6 (READ est un acronyme pour le terme "désignation d'adresse relative d'élément" (*relative element address designate*)).

3.14 désignation READ modifiée (MR, *modified READ*): abréviation pour la méthode de codage bidimensionnel sans perte à deux niveaux décrite dans la Rec. UIT-T T.4 (READ est un acronyme pour le terme "désignation d'adresse relative d'élément" (*relative element address designate*)).

3.15 nombre magique MRC: nombre magique MRC, codé sous la forme d'un marqueur JPEG SOI (début d'image – X'FFD8') pour prévenir les décodeurs que des marqueurs d'application JPEG enregistrés conformément à la Rec. UIT-T T.86 vont suivre.

3.16 segment marqueur de début de page (SOP, *start of page marker segment*): codé sous la forme d'un marqueur APP13 (X'FFED'), longueur du segment, identificateur SOP (MRC0) et paramètres.

3.17 segment marqueur de début de bande (SOS_t, *start of stripe marker segment*): codé sous la forme d'un marqueur APP13 (X'FFED'), longueur du segment, identificateur SOS_t (MRC1) et paramètres.

3.18 bande: ruban de l'image, s'étendant sur la largeur de la page et pouvant se composer d'une ou plusieurs couches.

3.19 numéro de terminaison (TN, *termination number*): codé sous la forme d'un marqueur JPEG EOI (fin d'image – X'FFD9') dont la fonction est d'alerter les décodeurs de la fin de la présence du marqueur d'application JPEG initial, tel qu'il est enregistré dans la Rec. UIT-T T.86. Le numéro de terminaison se trouve immédiatement à la suite des paramètres SOP.

4 Conventions

Les conventions de la Rec. UIT-T T.81 s'appliquent aux fins de la présente Recommandation.

5 Représentation des images

La présente Recommandation contient la description de la syntaxe d'encapsulation d'un ou de plusieurs codages UIT-T dans une page unique.

Une page se compose d'un ensemble de bandes de données d'image couvrant la largeur de la page, codées de manière indépendante. Les bandes sont transmises de manière séquentielle de haut en bas de la page.

Les bandes se composent, dans le mode de base, d'une à trois couches. Chaque couche est codée en utilisant l'une des méthodes de codage recommandées par l'UIT-T. Le mode de base est obligatoire et doit être pris en charge par tous les modes futurs. Tous les modes futurs prendront en charge l'ensemble des modes définis précédemment, sauf spécification contraire.

Les informations nécessaires pour décoder la page, telles que les types de codage utilisés dans les couches, sont spécifiées dans l'en-tête de page (segment marqueur de début de page). La hauteur d'une bande est spécifiée dans l'en-tête de la bande (segment marqueur de début de bande).

Les informations nécessaires pour décoder une couche sont contenues dans l'en-tête de la bande et dans les données de couche.

La couche de masque est transmise en premier dans le mode de base, suivie de la couche d'arrière-plan et de la couche d'avant-plan.

Les détails de la syntaxe sont décrits ci-dessous.

6 Structure de la bande

Les bandes se composent, dans le mode de base, d'une à trois couches: la couche d'arrière-plan, la couche de masque et la couche d'avant-plan. L'Annexe A contient des dispositions permettant de constituer des bandes avec plus de trois couches. Une ou plusieurs couches peuvent se voir attribuer une valeur fixe (par exemple, une valeur de couleur fixe). La classification qui suit ne tient pas compte des couches de masque virtuel et des couches à valeur fixe:

- bande à trois couches: (3LS);
- bande à deux couches: (2LS);
- bande à une couche: (1LS).

6.1 Bande à trois couches (3LS, *three-layer stripe*)

La bande 3LS est la structure de base utilisée dans la présente Recommandation. Elle contient les couches d'avant-plan, de masque et d'arrière-plan (voir la Figure 1 et les bandes 3 et 5 de la Figure 8). Elle fournit un moyen permettant de transférer deux images ainsi qu'une couche de masque à deux niveaux qui décrit la combinaison des images permettant de recréer la page. Cette capacité permet la représentation de textes, de graphiques et de dessins au trait avec des couleurs riches en même temps qu'une image à tonalités continues dans une même région en utilisant uniquement des méthodes de codage à niveaux multiples et à deux niveaux. Elle permet également la représentation de textes, de graphiques et de dessins au trait monochromes ou en couleur dans la couche d'arrière-plan. Le plan de masque à deux niveaux est utilisé pour sélectionner laquelle des images qui sera restituée pour chaque emplacement de pixel au sein de la bande. Il peut contenir la forme du texte avec un haut niveau de détail ou des contours rectangulaires de zones de texte et d'image à tonalités continues.

6.2 Bande à deux couches (2LS, *two-layer stripe*)

La bande 2LS est un cas particulier de la bande 3LS dans laquelle l'une des couches d'avant-plan ou d'arrière-plan se voit attribuer une valeur de couleur fixe. La couche de masque est obligatoire dans la bande 2LS. Cette bande contient, soit les couches de masque et d'arrière-plan, soit les couches de masque et d'avant-plan. Dans le premier cas, l'avant-plan est positionné sur une valeur de couleur de base pour la couche (par exemple, le noir), voir la Figure 6a et la bande 2 de la Figure 8. Ceci fournit un moyen de transférer une image à tonalités continues, une valeur de couche de base et un masque à deux niveaux qui décrit la manière de les combiner pour les restituer sur une même page. Cette capacité permet la représentation de textes, de graphiques et de dessins au trait monochromes ainsi que d'une image à tonalités continues dans une même région en utilisant uniquement des méthodes de codage à niveaux multiples et à deux niveaux. Le texte ou dessin au trait monochrome peut se superposer à l'image en couleur. La couleur du texte ou du dessin au trait est représentée par la valeur fixe de l'avant-plan, alors que l'image à tonalités continues se trouve dans la couche d'arrière-plan. Le plan de masque à deux niveaux est utilisé pour faire le choix entre la couleur de base de la couche d'avant-plan ou l'image de l'arrière-plan en vue de la restitution de chaque emplacement de pixel dans la bande. Le masque contient la forme du texte ou du dessin au trait avec un niveau de détail élevé. Dans le cas d'utilisation des plans de masque et d'avant-plan, l'arrière-plan est positionné sur une valeur de couleur de base de la couche (par exemple, le blanc), voir la Figure 6b et la bande 7 de la Figure 8. Ceci fournit un moyen de transférer une image d'avant-plan en couleur, une couleur de base de la couche d'arrière-plan et un masque à deux niveaux qui décrit la manière de combiner les deux couches pour les restituer sur une même page. Cette capacité permet la représentation de textes, de graphiques et de dessins au trait en couleur sans image à tonalités continues dans la même région en utilisant des méthodes de codage à niveaux multiples et à deux niveaux. Le plan de masque à deux niveaux est utilisé pour sélectionner laquelle des images qui sera restituée pour chaque emplacement de pixel au sein de la bande.

6.3 Bande à une couche (1LS, *one-layer stripe*)

La bande 1LS est un cas particulier de la bande 3LS dans laquelle deux des trois couches se voient attribuer une valeur fixe (par exemple une valeur de couleur fixe dans le cas des couches d'avant-plan ou d'arrière-plan). La bande 1LS contient une seule couche codée. Les valeurs fixes de la couleur des couches de base d'avant-plan et d'arrière-plan qui sont définies pour la bande s'appliquent si la couche est codée au moyen d'une méthode de codage à deux niveaux, une image à deux niveaux étant traitée comme une couche de masque, voir la Figure 7a et la bande 1 de la Figure 8. Une page qui contient une seule couche 1LS avec

des couleurs d'avant-plan et d'arrière-plan respectivement noires et blanches est comparable à une page normale de télécopie à deux niveaux, voir la Figure 7a. Deux cas peuvent se présenter dans le cas d'une méthode de codage à niveaux multiples. Dans le premier, le masque possède la valeur "0" fixe (la couleur d'avant-plan n'est pas appliquée) et la couleur de base de la couche d'arrière-plan (par exemple, le blanc) est appliquée en dehors de la zone codée, voir la Figure 7b et les bandes 4 et 6 de la Figure 8. Dans le second cas, le masque possède la valeur "1" fixe (la couleur d'arrière-plan ne s'applique pas) et la couleur de base de la couche d'avant-plan (le blanc dans cet exemple) est appliquée en dehors de la zone codée, voir la Figure 7c. Il convient de faire l'hypothèse d'une couche de masque virtuel pour représenter les dimensions de pages qui ne contiennent qu'une ou deux bandes en l'absence de données codées de masque. La résolution du masque virtuel est fixée à la valeur de celle de la couche d'avant-plan ou d'arrière-plan, alors que les dimensions du masque virtuel sont fixées aux valeurs des dimensions de la page, à savoir la largeur et la hauteur (nombre de lignes de balayage) de la page. La largeur de la bande est fixée comme étant égale à la largeur de la page. Il est possible dans les cas 1 et 2 que la couche d'avant-plan ou d'arrière-plan contienne une valeur de couleur fixe (par exemple, une valeur de couleur de base) mais il n'existe en réalité aucune donnée de couleur codée.

La bande 1LS s'applique à des zones qui contiennent uniquement des textes, des graphiques (par exemple des graphiques commerciaux), des dessins au trait, ou des données d'image avec tonalité continue.

7 Codage des images

7.1 Résolution spatiale

La résolution de la couche de masque principal est fixée pour la totalité de la page et en définit la résolution maximale. Il est en général possible de définir des couches d'avant-plan et d'arrière-plan possédant une résolution spatiale moindre. La résolution spatiale de toutes les couches doit être un sous-multiple entier de la résolution du masque principal. Toutes les résolutions doivent être carrées (c'est-à-dire avec les mêmes valeurs horizontales et verticales) et conformes aux valeurs recommandées par l'UIT-T. La résolution du masque principal est spécifiée dans l'en-tête de page. Les résolutions de l'avant-plan et de l'arrière-plan sont indiquées dans la couche de données.

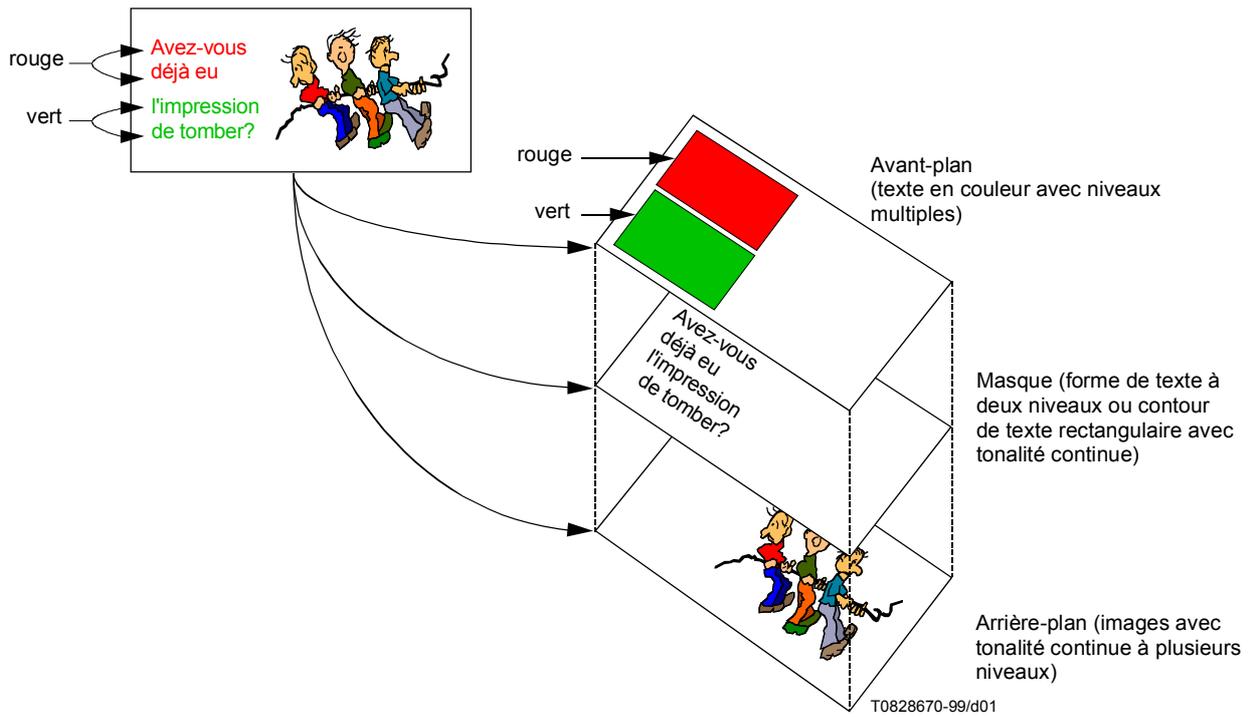


Figure 1/T.44

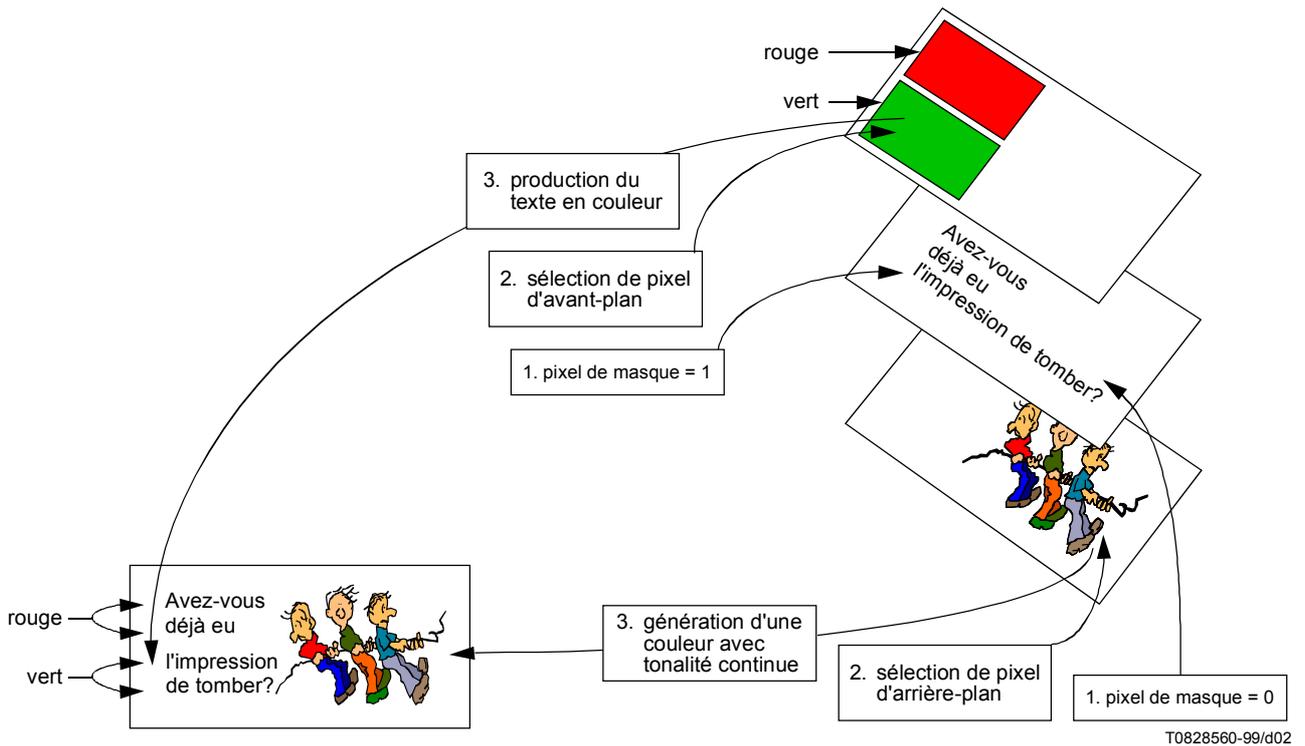
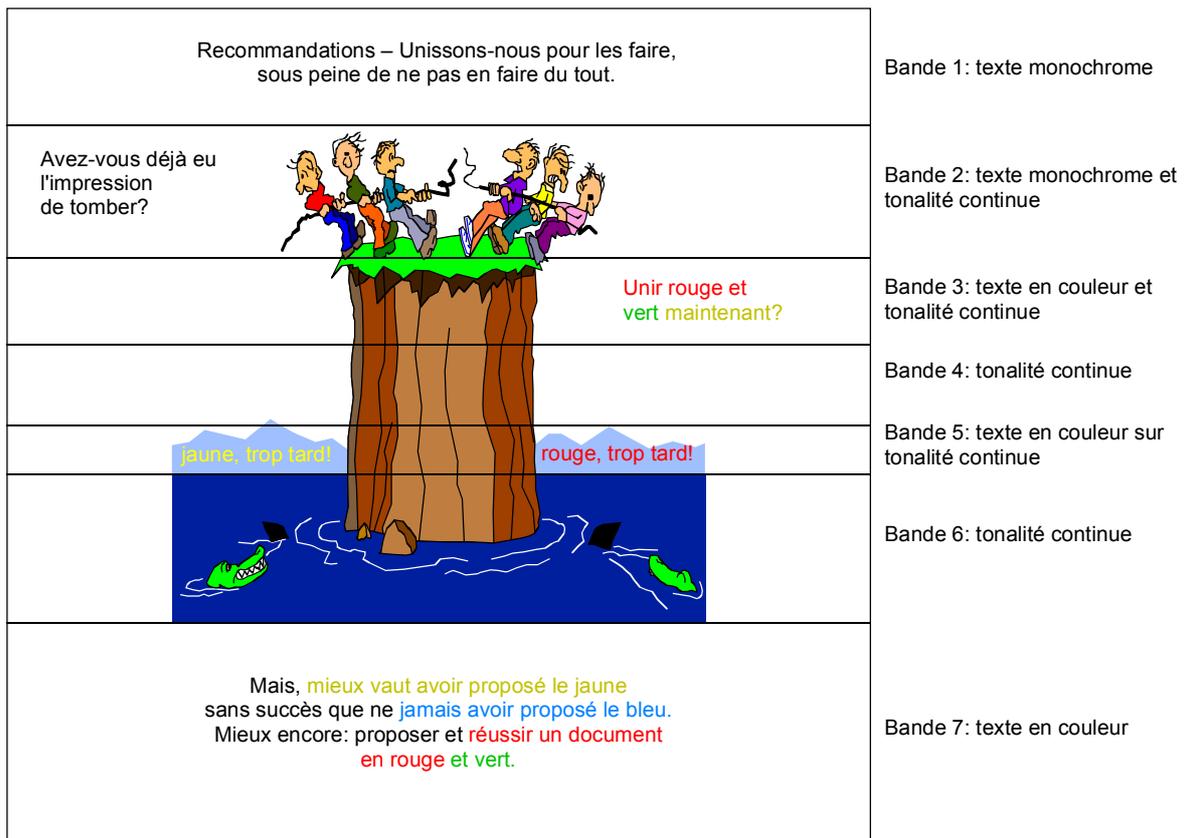
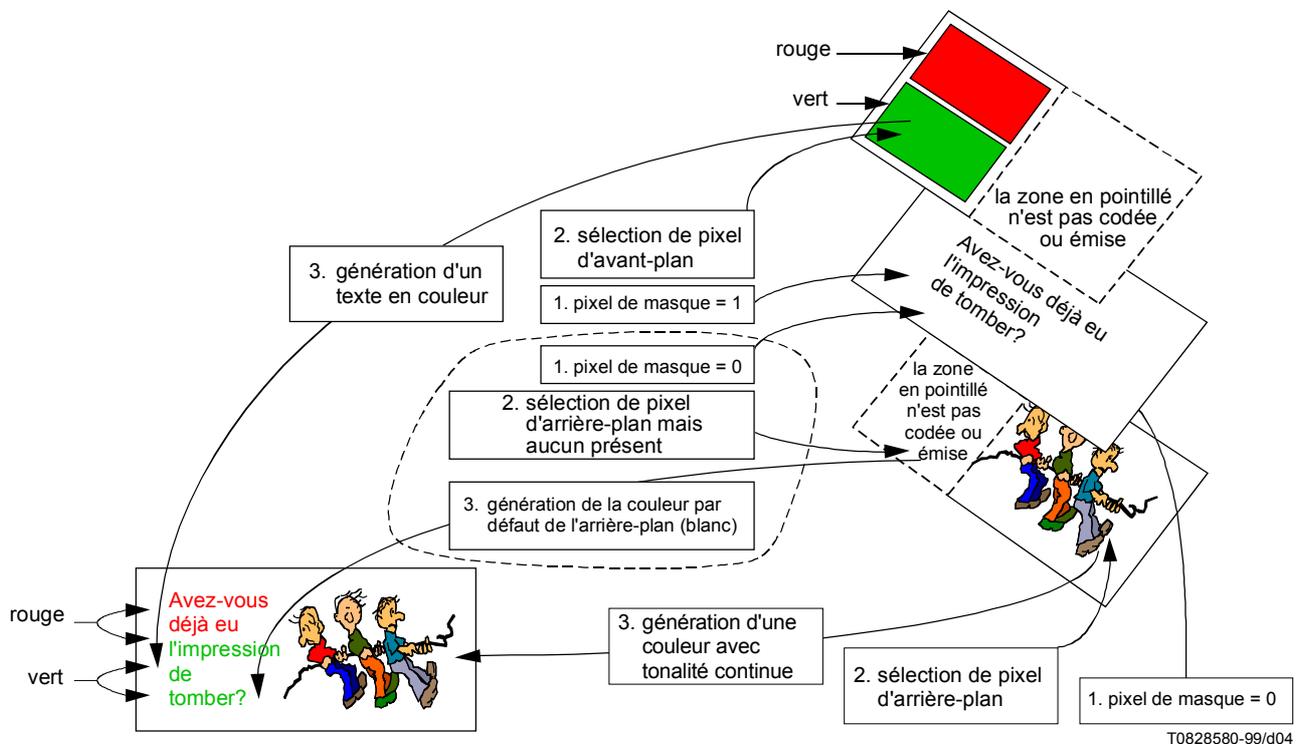


Figure 2/T.44



T0828570-99/d03

Figure 3/T.44



T0828580-99/d04

Figure 4/T.44

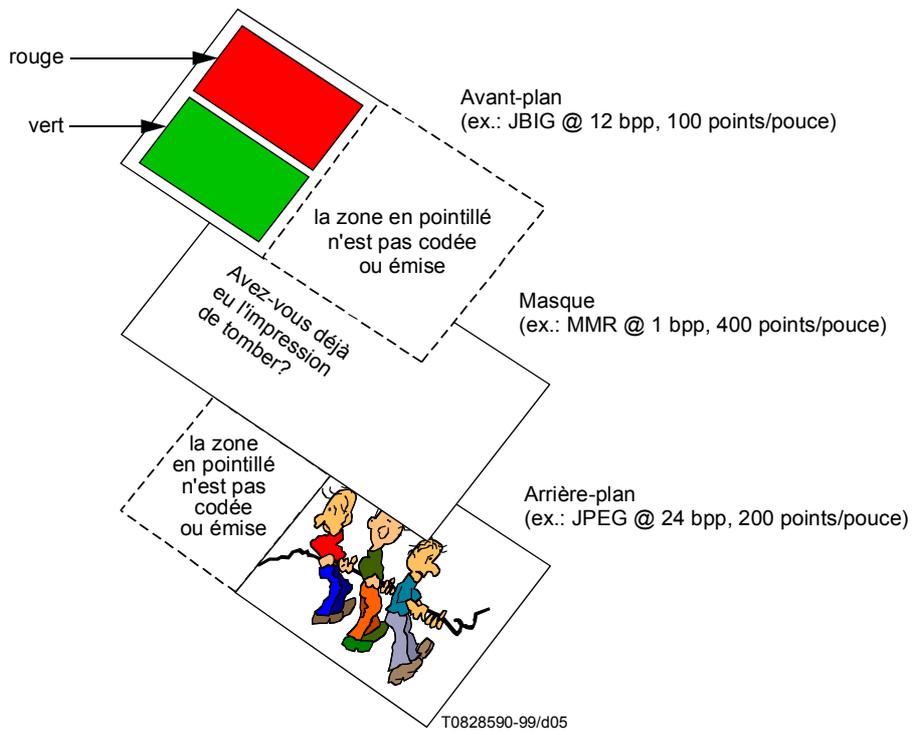


Figure 5/T.44

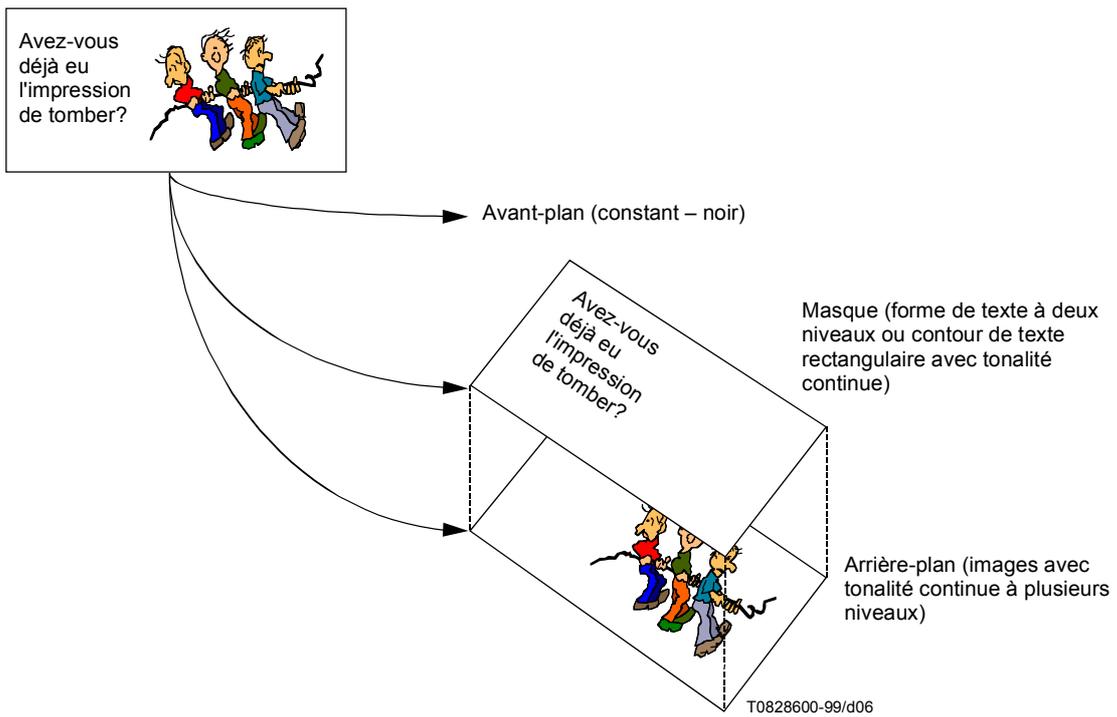


Figure 6a/T.44 – Masque et arrière-plan

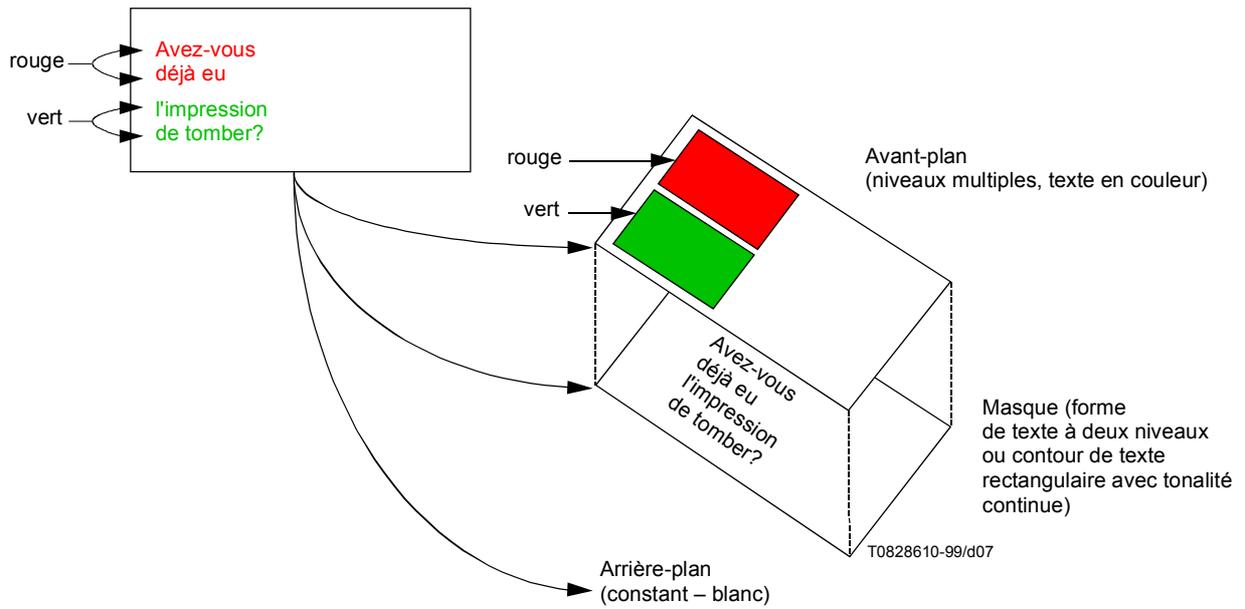


Figure 6b/T.44 – Masque et avant-plan

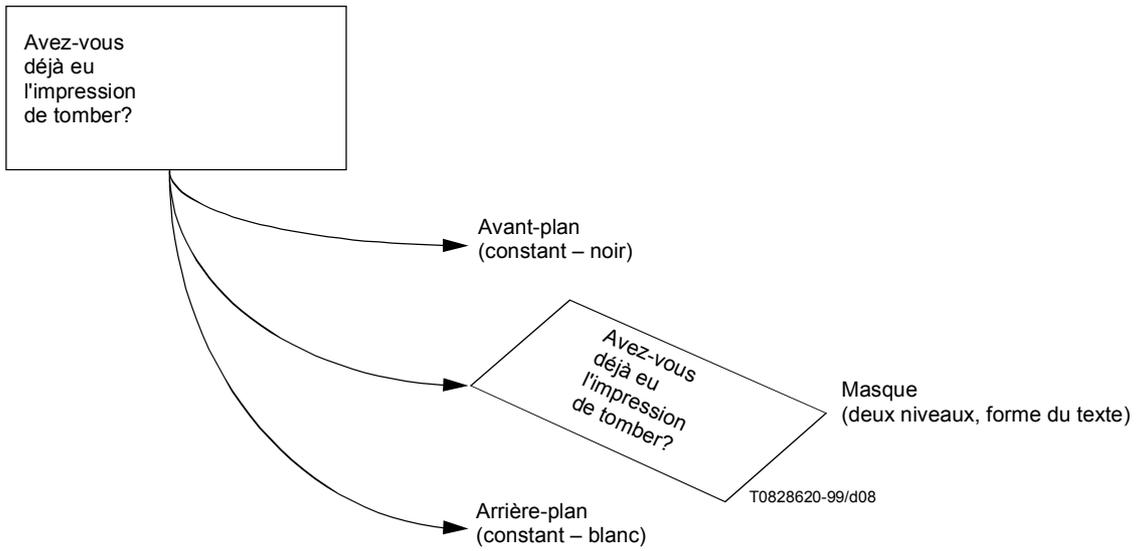


Figure 7a/T.44 – Masque

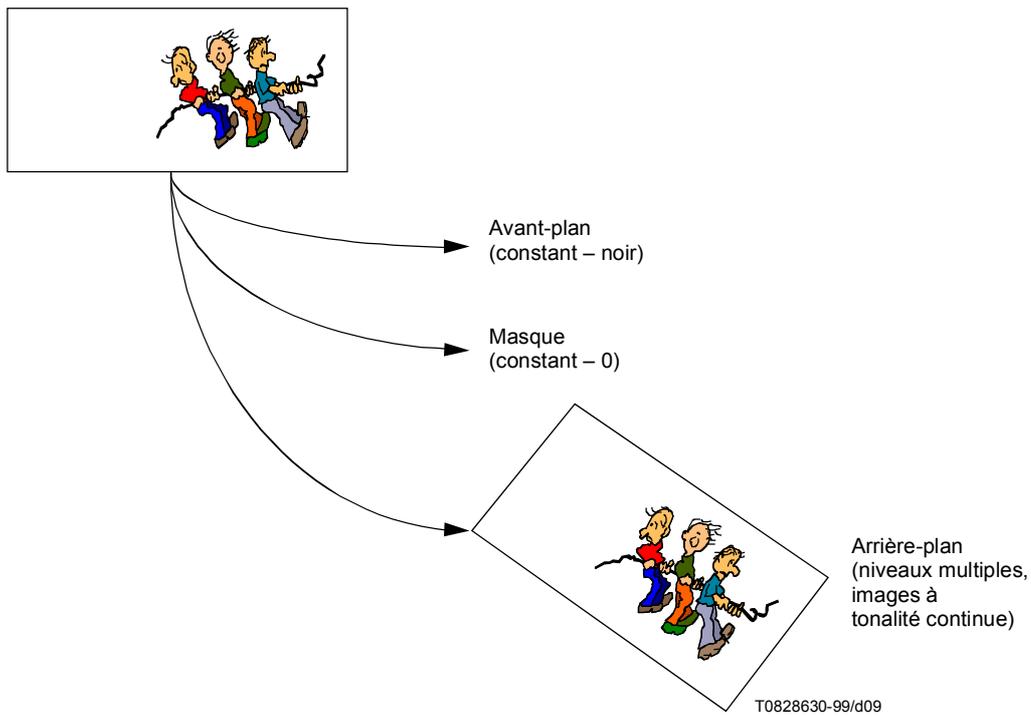


Figure 7b/T.44 – Arrière-plan

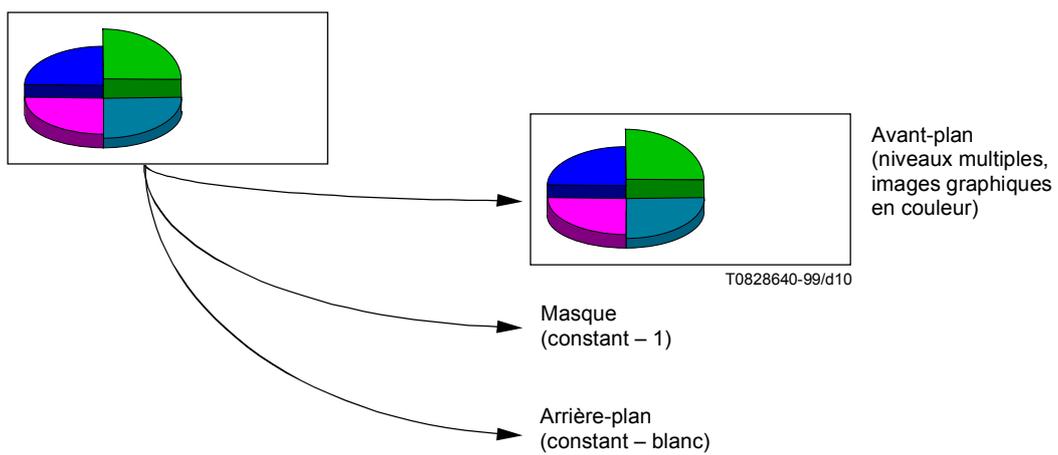
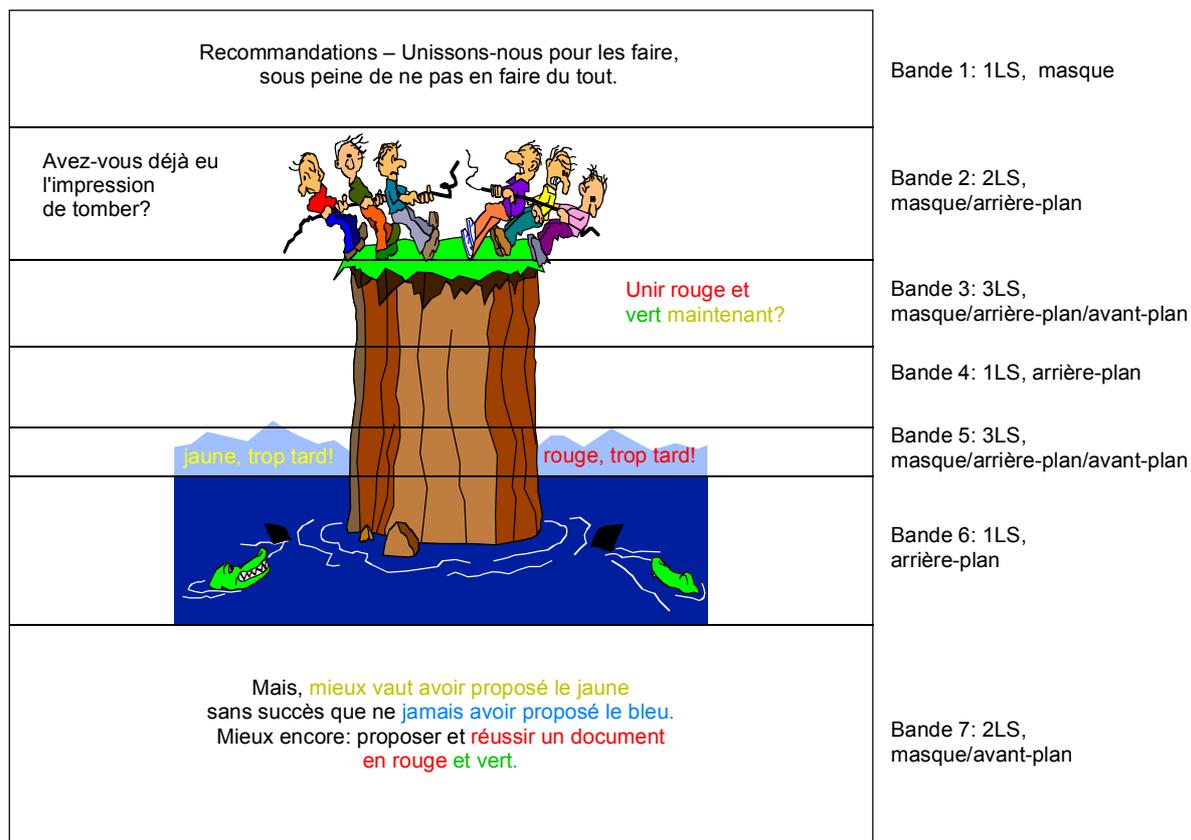


Figure 7c/T.44 – Avant-plan



T0828650-99/d11

Figure 8/T.44

7.2 Largeur de bande et de couche

Les bandes occupent toujours la totalité de la largeur d'une page. La couche de masque principal doit toujours occuper la totalité de la largeur.

Cette méthode exploite les informations de largeur et de hauteur contenues dans le flux de données de couche, par exemple pour la Norme JPEG. Une couche d'avant-plan ou d'arrière-plan (contenant, par exemple, des données JPEG) n'a pas l'obligation de couvrir la totalité de la largeur. Toutes les couches doivent être contenues entièrement dans les limites de la bande. Un déplacement horizontal peut en outre être utilisé pour choisir un point de début situé à droite de la limite gauche de la bande. Ce déplacement est exprimé dans la même unité que les pixels de la couche de masque. Une bande simple qui contient uniquement des données d'image d'arrière-plan (par exemple des données JPEG) ou d'avant-plan (par exemple des données JBIG/T.43) peut également utiliser cette fonctionnalité.

7.3 Hauteur de bande et de couche

Certaines applications peuvent décider de limiter la hauteur maximale des bandes contenant deux couches ou plus (2LS et 3LS) afin de limiter la taille des données qui doivent être mises en mémoire tampon par une application; cette hauteur limite est indiquée sous la forme d'un nombre spécifié de lignes (exprimé en résolution de couche de masque).

Les bandes à une couche (1LS) n'ont pas l'obligation de se conformer à une hauteur maximale de bande et sont limitées uniquement par la taille de la page. Les couches ne contenant pas de données codées (c'est-à-dire les couches de masque virtuel et les couches d'image contenant uniquement la couleur de base de la couche) ne doivent pas être prises en compte pour déterminer si une bande est du type 1LS, 2LS ou 3LS.

Les hauteurs de bande et de couche de masque principal sont toujours égales. Les hauteurs des couches d'avant-plan et d'arrière-plan sont toujours inférieures ou égales à la hauteur des bandes. Toutes les couches doivent être contenues entièrement dans les limites de la bande. Un déplacement vertical peut en outre être utilisé pour sélectionner un point de départ situé en dessous de la première ligne de balayage de la bande. Ce

décalage est indiqué par rapport à la première ligne du haut de la bande et exprimé en unités de pixel du masque principal. Une bande simple contenant uniquement des données d'arrière-plan (par exemple avec codage JPEG) ou d'avant-plan (par exemple avec codage JBIG) peut également utiliser cette fonctionnalité.

7.4 Combinaison de couches

Les couches de l'image sont restituées dans l'ordre séquentiel ascendant des numéros de couche (c'est-à-dire la couche 1 suivie de la couche 3). La couche d'arrière-plan (couche 1) sera restituée en premier si elle est présente. Les couches de masque à deux niveaux (couches de numéros pairs, telles que la couche 2) sélectionnent des pixels dans leur couche d'image correspondante (couche de numéros pairs située directement au-dessus de la couche de masque, par exemple, la couche 3) à des fins de restitution. Un pixel de couche d'image correspondant (situé directement au-dessus du pixel de la couche de masque), ou sa valeur de couleur de couche de base, est sélectionné lorsque la valeur d'un pixel de masque est égale à "1". Le pixel de couche d'image sélectionné est restitué au-dessus de toute couche qui a pu être restituée précédemment. Un pixel de couche d'image correspondant ne sera pas restitué lorsque la valeur du pixel de masque est égale à "0". Le pixel de la couche située sous le masque ou sa valeur de couleur de couche de base restera visible lorsque la valeur du pixel de masque est égale à "0". Une couche d'image (couche 3) qui ne possède pas de couche de masque correspondante, ou une partie d'une telle couche, sera restituée par-dessus toute couche restituée précédemment.

8 Ordre de transmission des couches

Les données de masque à deux niveaux seront transmises en premier pour une couche 3LS, suivies de la couche d'arrière-plan puis de la couche d'avant-plan. Pour une couche 2LS, les données d'image de masque à deux niveaux sont transmises en premier, suivies de la couche d'arrière-plan ou d'avant-plan.

9 Format des données

9.1 Aperçu général

Les données d'image MRC se constituent d'une succession de marqueurs (données paramétriques) qui spécifient le codeur d'image, la taille de l'image, la résolution de bit et la résolution spatiale, suivie des données d'image proprement dites. Les conventions de l'Annexe B/T.81 sont largement utilisées ici. Le corps d'enregistrement JPEG conforme à la Rec. UIT-T T.86 a été utilisé pour enregistrer le code marqueur APP13 qui est classé comme marqueur d'application.

La structure de la page MRC contient les éléments suivants dans le cas de la présente application: paramètres, marqueurs et segments de données avec codage d'entropie. Les paramètres et marqueurs sont souvent organisés sous la forme de segments marqueurs. Les paramètres sont des nombres entiers dont la longueur peut être égale à $\frac{1}{2}$, 1, 2 octets ou plus. Les marqueurs contiennent des codes de deux octets ou plus: un octet X'FF' suivi d'un octet non égal à X'00' ou X'FF' et précédé, de manière optionnelle, de codes d'octet X'FF' supplémentaires. La présente application en mode de base définit des segments marqueurs indiquant le début de page (SOP, *start of page*), des segments marqueurs optionnels et le segment marqueur de début de bande (SOS, *start of stripe*). Le nombre magique MRC (marqueur JPEG SOI) est utilisé immédiatement avant le marqueur d'application et fait partie du segment marqueur SOP. Le marqueur JPEG EOI est utilisé comme numéro de terminaison situé immédiatement après le dernier paramètre SOP. Le code de fin de page (EOP, *end of page*) est défini sous la forme X'FFD9FFD9'. Ces marqueurs sont insérés par le codeur et reconnus par le décodeur en plus de tous les marqueurs utilisés par les méthodes de codage, tels que le début de balayage (SOS, *start of scan*) de la Rec. UIT-T T.81.

Les conventions d'ordonnement des bits et des multiplètes de l'Annexe B/T.81 appliquées dans la présente Recommandation se résument pour l'essentiel à ce qui suit:

on forme des octets avec des bits en commençant par le bit de plus fort poids (bit MSB). Lorsqu'il lit une séquence d'un train de bits, un décodeur lira en premier le bit de plus fort poids du premier octet, puis le bit de plus fort poids suivant et ainsi de suite jusqu'au dernier, avant de passer à l'octet suivant.

Toutes les valeurs se rapportant à plusieurs octets seront interprétées en commençant par l'octet de plus fort poids: le premier octet de chaque valeur est celui de plus fort poids, le dernier octet étant celui de plus faible poids.

9.2 Structure des données de page

Le début d'une page MRC est indiqué par le segment marqueur de début de page, suivi du numéro de terminaison, de segments marqueurs optionnels, des données de la page et du marqueur EOP. Les segments marqueurs optionnels sont facultatifs, sauf indication contraire. Leur fonction est de faciliter la compréhension de la reproduction de l'image et, de ce fait, ils ne sont pas nécessaires pour la reproduction de l'image. Il convient d'ignorer tout segment marqueur optionnel non reconnu. Les données de la page se constituent de bandes numérotées de 1 à N, décrites au § 9.2.1.

Les segments marqueurs définis dans la présente Recommandation et situés entre le segment marqueur de début de page (SOP, *start of page marker segment*) et le marqueur EOP auront la structure suivante (compatible avec celle du segment SOP):

marqueur APP13 (X'FFED'), longueur du segment, identificateur, longueur optionnelle (si besoin est), paramètres ou données du segment;

la longueur optionnelle est incluse lorsque deux octets ne suffisent pas à représenter la longueur du segment et qu'il faut pour cela quatre octets.

Pour une utilisation courante, la longueur du segment de 2 octets suffira pour représenter la longueur de l'en-tête et des données du segment marqueur, sans compter le marqueur APP13 (X'FFED') de 2 octets; on omettra alors la longueur optionnelle. Dans les cas où deux octets ne suffisent pas, la longueur du segment de 2 octets prendra une valeur de zéro (0), et la longueur optionnelle sera utilisée. Si la longueur du segment de 2 octets a une valeur inférieure à six (ce qui est manifestement la taille minimale d'un segment marqueur à la fois pour la longueur de 2 octets et pour l'identificateur de 4 octets), la longueur optionnelle est alors nécessaire. Les valeurs comprises entre un et cinq sont réservées pour utilisation ultérieure.

Tous les marqueurs APP13 (X'FFED') respectent actuellement cette règle, à l'exception du marqueur EOH, qui ne comprend pas la longueur des données dans la longueur du segment, mais qui comprend cette longueur séparément sous la forme du seul paramètre présent dans l'en-tête du segment marqueur.

9.2.1 Segment marqueur de début de page

Le segment marqueur de début de page possède la structure suivante:

nombre magique MRC, marqueur APP13, longueur du segment, identificateur SOP, version, codeurs de masque, codeurs de couche d'image, résolution de masque et largeur.

Le segment marqueur de début de page est défini comme suit:

nombre magique MRC:	2 octets	X'FFD8'
marqueur APP13:	2 octets	X'FFED'
longueur du segment:	2 octets	longueur du segment en octets, allant du bit MSB au bit LSB, sous la forme d'un nombre entier incluant le compteur d'octets mais n'incluant pas le nombre magique ou le marqueur APP13.
identificateur SOP:	4 octets	identificateur 'MRC0', représenté sous la forme d'une chaîne de 3 octets ASCII suivie d'un comptage hexadécimal (c'est-à-dire X'4D', X'52', X'43', X'00'). Cette chaîne "MRC" terminée par X'00' identifie sans ambiguïté ce segment marqueur comme étant le début de page.
version:	1 octet	numéro de révision, X'02' indique la révision "2".
mode:	1 octet	X'01' indique le mode 1.0. Chaque mode identifie un niveau de performance différent. Le mode 1.0 identifie le niveau de base de la Recommandation T.44, tel qu'il est défini dans la présente Recommandation. Tout mode supplémentaire sera défini dans une annexe de la présente Recommandation et prendra en charge les capacités définies dans ce mode.

codeurs de masque:	1 ou plusieurs octets	valeur indiquant un codeur conformément au Tableau 1. Les codeurs indiqués peuvent être utilisés dans toute couche de masque. La couche de masque principal est la seule couche de masque (de numéros pairs) autorisée dans ce mode (mode 1.0) et un seul codeur peut être sélectionné. Un seul codeur sera utilisé pour le masque principal (couche 2). La valeur sera fixée à "0" dans le cas où il n'existe pas de codeur de couche de masque (c'est-à-dire en l'absence de données de couche de masque codées).
codeurs de couche d'image:	1 ou plusieurs octets	valeur indiquant des codeurs conformément au Tableau 2. Les codeurs indiqués peuvent être utilisés dans toute couche d'image. Les couches d'arrière-plan et d'avant-plan sont les seules couches d'image (de numéros impairs) autorisées dans le mode 1.0. L'un quelconque des codeurs sélectionnés peut être utilisé dans une couche d'image. La valeur sera fixée à "0" dans le cas où il n'existe pas de codeur de couche d'image.
résolution du masque principal:	2 octets	valeur entière unique indiquant la résolution verticale et horizontale, en pixels/25,4 mm. La valeur de base est égale à 200 pixels/25,4 mm. La valeur sera fixée à celle de la couche d'image dans le cas où il n'existe pas de données de (couche de) masque codées dans la page.
largeur de page:	4 octets	valeur entière unique indiquant la largeur de la page. Dans le cas de pages à deux couches et plus, la largeur d'image de la couche de masque principal définit la largeur de page à l'aide d'unités de la résolution du masque principal. Dans le cas de pages avec une seule image de couche d'avant-plan ou d'arrière-plan (image sans données de masque codées), un masque virtuel (c'est-à-dire une couche de masque sans données codées) sera utilisé pour définir la largeur de la page.

Tableau 1/T.44 – Octets de codeur de masque (couche de numéro pair)

Rang du bit dans l'octet	Codeur utilisé
LSB 0	Codage T.4 unidimensionnel (MH)
1	Codage T.4 bidimensionnel (MR)
2	Codage T.6 (MMR)
3	Codage T.82 (JBIG1) appliquant la Rec. UIT-T T.85
4	Codage T.88 (JBIG2), Annexe B/T.44 obligatoire
5	Réservé
6	Réservé
MSB 7	Extension, ajouter un autre octet immédiatement à la suite
NOTE – De nouveaux codeurs à deux niveaux (c'est-à-dire les codeurs de rang 6 et 7) se verront assigner respectivement les numéros de bit 5 et 6. Le bit 7, ou bit d'extension, sera mis à 1 lorsqu'il est nécessaire d'ajouter un autre octet pour traiter des codeurs supplémentaires; le bit numéro 8 sera assigné, par exemple, au codeur de rang 8.	

Tableau 2/T.44 – Octets de codeur d'image (couche de numéro impair)

Rang du bit dans l'octet	Codeur utilisé
LSB 0	Codage T.81 (JPEG) et Rec. UIT-T T.42/LAB
1	Codage T.82 (JBIG1) appliquant les Recommandations UIT-T T.43 et T.42/LAB
2	"Codage des couleurs par plages" T.45 et Rec. UIT-T T.42/LAB, Annexe B/T.44 obligatoire (Note 1)
3	Codage T.81 (JPEG) et Rec. UIT-T T.42/YCC
4	Codage T.82 (JBIG1) appliquant les Recommandations UIT-T T.43 et T.42/YCC
5	"Codage des couleurs par plages" T.45 et Rec. UIT-T T.42/YCC, Annexe B/T.44 obligatoire (Note 1)
6	Réservé
MSB 7	Extension, ajouter un autre octet immédiatement à la suite
<p>NOTE 1 – Les schémas de codage visés dans cette Note utiliseront le segment marqueur début de données de couche codées (SLC) défini dans le paragraphe Structure des données de couche de l'Annexe A/T.44. Il s'ensuit que le mode 1 ne sera pas utilisé avec les schémas de codage en question.</p> <p>NOTE 2 – Un nouveau codeur à niveaux multiples (c'est-à-dire le codeur 7) se verra assigner le numéro 3 à 6. Le bit 7, ou bit d'extension, sera mis à 1 lorsqu'il est nécessaire d'ajouter un autre octet pour traiter des codeurs supplémentaires; le bit numéro 8 sera assigné, par exemple, au codeur de rang 8.</p> <p>NOTE 3 – Dans le mode 1, le code d'image utilisera soit l'espace chromatique LAB soit l'espace chromatique YCC, mais pas les deux. Par conséquent, si le bit 0, 1 ou 2 est à 1, les bits 3, 4 et 5 ne devront pas l'être. Inversement, si le bit 3, 4 ou 5 est à 1, les bits 0, 1 et 2 ne devront pas l'être.</p>	

9.2.2 Segments marqueurs optionnels

Les segments marqueurs optionnels sont facultatifs, sauf indication contraire. Leur fonction est de faciliter la compréhension de la reproduction de l'image et, de ce fait, ils ne sont pas nécessaires pour la reproduction de l'image. Il convient d'ignorer tout segment marqueur optionnel non reconnu.

Les segments marqueurs optionnels (OMSx) se constituent d'un marqueur et de paramètres associés. Le marqueur APP13 (X'FFED') indique le début de l'élément. Tout segment marqueur optionnel est identifié par une chaîne ASCII de trois octets complétée par un comptage hexadécimal pour le marqueur 'MRCn'. L'identificateur 'MRCn' correspond à la valeur des quatre octets X'4D', X'52', X'43', X'n', avec une valeur de "n" pouvant être comprise entre X'0A' (10) et X'FE' (254). Les segments marqueurs optionnels se trouvent à la suite du numéro de terminaison (TN).

Tout segment marqueur optionnel (OMSx) possède la structure suivante: marqueur APP13 (X'FFED'), longueur de l'élément, identificateur OMSx (MRCn) longueur optionnelle (si besoin est) et paramètres et/ou données.

La notation OMSx représente des segments marqueurs optionnels spécifiques, "x" étant une valeur d'un octet utilisée pour identifier tout segment marqueur optionnel.

9.2.2.1 Segment marqueur d'étendue de palette de couleurs de base de la couche (OMSg1, *layer base colour gamut range marker segment*), élément MRC10

Cet élément spécifie les informations d'étendue de la palette de l'espace chromatique LAB utilisée pour indiquer la couleur de base de la couche d'image (c'est-à-dire les couches de numéros impairs telles que la couche d'arrière-plan, la couche d'avant-plan, ou les deux). L'élément segment marqueur OMSg1 possède la structure suivante:

marqueur APP13, longueur, identificateur OMSg1 et données d'étendue de palette pour l'espace chromatique LAB.

Le segment marqueur OMSgl est défini comme suit:

marqueur APP13:	2 octets	X'FFED'
longueur:	2 octets	Total du nombre d'octets du champ de l'élément, allant du bit MSB au bit LSB, incluant le compteur d'octets mais n'incluant pas le marqueur APP13.
identificateur OMSgl:	4 octets	Identificateur 'MRC10', représenté sous la forme d'une chaîne de 3 octets ASCII suivie d'un comptage hexadécimal (c'est-à-dire X'4D', X'52', X'43', X'0A'). Cette chaîne "MRC" terminée par X'0A' identifie sans ambiguïté ce marqueur d'élément comme contenant des informations MRC au sujet de données optionnelles de palette de l'espace chromatique LAB utilisées pour représenter la couleur de base de la couche d'image dans toutes les bandes de la page.
données d'étendue de palette:	12 octets	Champ de données contenant six entiers de deux octets signés. Les deux octets avec signe X'0064' représentent par exemple la valeur 100. La palette $L^* = [0, 100]$, $a^* = [-85, 85]$ et $b^* = [-75, 125]$ est représentée par exemple par le code: X'0000', X'0064', X'0080', X'00AA', X'0060', X'00C8'

La conversion d'une valeur réelle L^* en une valeur L à huit bits s'effectue selon la formule:

$$L = (255/Q) \times L^* + P$$

dans laquelle le premier entier P de la première paire contient le déplacement du point zéro dans L^* pour les huit bits les plus significatifs. Le deuxième entier Q de la première paire contient la valeur de l'étendue de la palette dans L^* . Un arrondi est fait à l'entier le plus proche. La deuxième paire contient les valeurs de déplacement et d'étendue pour a^* . La troisième paire contient les valeurs de déplacement et d'étendue pour b^* . Le champ contient toujours six entiers, même si l'image est une échelle de gris (seul L^* existe), mais les quatre derniers sont ignorés.

NOTE – Cette définition de l'étendue de la palette est comparable à la définition du marqueur APP1 (G3FAX1) donnée dans l'Annexe E/T.4, à l'exception de la définition du nombre à 12 bits.

9.2.2.2 Segment marqueur d'illuminant de couleur de base de la couche (OMSi, *layer base colour illuminant marker segment*), élément MRC11

Cet élément spécifie les informations d'illuminant pour l'indication de la couleur de base de la couche d'image (c'est-à-dire les couches de numéros impairs telles que la couche d'arrière-plan, la couche d'avant-plan, ou les deux). L'élément OMSi possède la structure suivante:

marqueur APP13, longueur, identificateur OMSi, données d'illuminant.

Cette option appelle une étude ultérieure, à l'exception du cas par défaut; la spécification de l'illuminant par défaut (l'illuminant CIE D50 pour l'espace chromatique YCC) peut être ajoutée à titre d'information.

Pour l'espace chromatique YCC, l'illuminant par défaut est l'illuminant D65; l'illuminant optionnel n'est pas autorisé. Par conséquent, cette option n'est pas appliquée pour l'espace chromatique YCC.

Le segment OMSi est défini comme suit:

marqueur APP13:	2 octets	X'FFED'
longueur:	2 octets	Total du nombre d'octets du champ de l'élément, allant du bit MSB au bit LSB, incluant le compteur d'octets, mais n'incluant pas le marqueur d'élément.
identificateur OMSi:	4 octets	Identificateur 'MRC11', représenté sous la forme d'une chaîne de 3 octets ASCII suivie d'un comptage hexadécimal (c'est-à-dire X'4D', X'52', X'43', X'0B'). Cette chaîne "MRC" terminée par X'0B' identifie sans ambiguïté ce marqueur d'élément comme contenant des informations MRC concernant les données d'illuminant optionnelles utilisées pour la représentation de la couleur de base de la couche.

données d'illuminant: 4 octets Ces données se constituent d'un code de quatre octets identifiant l'illuminant. Le code à quatre octets est l'un des suivants dans le cas d'un illuminant CIE normalisé:

- illuminant CIE D50: X'00', X'44', X'35', X'30'
- illuminant CIE D65: X'00', X'44', X'36', X'35'
- illuminant CIE D75: X'00', X'44', X'37', X'35'
- illuminant CIE SA: X'00', X'00', X'53', X'41'
- illuminant CIE SC: X'00', X'00', X'53', X'43'
- illuminant CIE F2: X'00', X'00', X'46', X'32'
- illuminant CIE F7: X'00', X'00', X'46', X'37'
- illuminant CIE F11: X'00', X'46', X'31', X'31'

NOTE – Cette description d'illuminant est comparable à la définition du marqueur APP1 (G3FAX2) donnée dans l'Annexe E/T.4, avec l'exception que la température de couleur seule n'est pas autorisée.

9.2.2.3 Segment marqueur d'étendue de palette de couleurs de base de la couche (OMSGy, *layer base colour gamut range marker segment*), élément MRC09

Cet élément spécifie les informations d'étendue de la palette de l'espace chromatique YCC utilisée pour indiquer la couleur de base de la couche d'image (c'est-à-dire les couches de numéros impairs telles que la couche d'arrière-plan, la couche d'avant-plan, ou les deux). L'élément segment marqueur OMSGy possède la structure suivante:

marqueur APP13, longueur, identificateur OMSGy et données d'étendue de palette pour l'espace chromatique YCC.

Le segment marqueur OMSGy est défini comme suit:

marqueur APP13:	2 octets	X'FFED'
longueur:	2 octets	Total du nombre d'octets du champ de l'élément, allant du bit MSB au bit LSB, incluant le compteur d'octets mais n'incluant pas le marqueur APP13.
identificateur OMSGy:	4 octets	Identificateur 'MRC9', représenté sous la forme d'une chaîne de 3 octets ASCII suivie d'un comptage hexadécimal (c'est-à-dire X'4D', X'52', X'43', X'09'). Cette chaîne "MRC" terminée par X'09' identifie sans ambiguïté ce marqueur d'élément comme contenant des informations MRC au sujet de données optionnelles de palette de l'espace chromatique YCC utilisées pour représenter la couleur de base de la couche d'image dans toutes les bandes de la page.
données d'étendue de palette:	12 octets	Champ de données contenant six entiers de deux octets signés. Les deux octets signés X'03E8' représentent par exemple la valeur 1000. La palette Y = [0, 1.0], Cb = [-0.5, 0.5], et Cr = [-0.5, 0.5] est représentée par exemple par le code: X'0000', X'03E8', X'0080', X'03E8', X'0080', X'03E8'

La conversion d'une valeur réelle Y en une valeur Y à huit bits, NY, s'effectue selon la formule:

$$NY = (255/(Q/1000)) \times Y + P$$

dans laquelle les huit premiers bits du premier entier P de la première paire contient le décalage du point zéro dans Y. Le deuxième entier Q de la première paire contient une représentation entière de l'étendue de la palette égale à 1000 fois la valeur de cet intervalle. Un arrondi est fait à l'entier le plus proche. La deuxième paire contient les valeurs de déplacement et d'étendue pour Cb. La troisième paire contient les valeurs de déplacement et d'étendue pour Cr.

9.2.2.4 Éléments MRC3 à MRC8 et MRC14 à MRC254 pour des extensions futures

Les éléments allant de MRC3 à MRC8 doivent être réservés pour de futurs marqueurs segments structurels, alors que les marqueurs allant de MRC14 à MRC254 doivent être réservés pour d'autres utilisations futures, telles que des segments marqueurs optionnels, des segments marqueurs de codeurs (voir l'Annexe A) et des informations de reproduction.

9.2.3 Numéro de terminaison (TN)

Ce marqueur JPEG de fin d'image (EOI), tel qu'il est enregistré dans la Rec. UIT-T T.86, a pour fonction d'alerter les décodeurs de la fin des marqueurs initiaux d'application JPEG. Le numéro de terminaison se trouve après le dernier paramètre SOP (c'est-à-dire la largeur de page).

TN: 2 octets X'FFD9'

9.3 Structure des données de bande

Le début d'une bande est indiqué par le segment marqueur de début de bande, suivi des données de la bande.

La première couche représentée est la couche de masque, suivie de la couche d'arrière-plan puis de la couche d'avant-plan (selon le cas). Lorsqu'il existe deux couches ou plus, la couche de masque sera toujours l'une d'elles. Le masque sera fixé à "0" lorsque seules des données de pixel d'arrière-plan sont présentes, sans masque ou données de pixel d'avant-plan. Le masque sera fixé à "1" lorsque seules les données d'avant-plan sont présentes sans masque ou données de pixel d'arrière-plan.

Le segment de début de bande possède la structure suivante:

marqueur APP13, longueur du segment, identificateur SOS_t, type de la bande, couleur de base de la couche d'arrière-plan, couleur de base de la couche d'avant-plan, déplacement de la couche d'arrière-plan par rapport au pixel en haut et à gauche dans la bande, déplacement de la couche d'avant-plan par rapport au pixel en haut et à gauche dans la bande, hauteur de la bande (en nombre de lignes), longueur de la couche de masque codée (en nombre d'octets).

Tous les paramètres SOS_t doivent être présents dans le mode 1 (mode de base), (c'est-à-dire que les valeurs de couleur et de déplacement de la couche de base doivent être fournies pour les couches d'avant-plan et d'arrière-plan).

Le segment marqueur de début de bande est défini comme suit:

marqueur APP13:	X'FFED'
longueur du segment:	2 octets longueur du segment en octets, allant du bit MSB au bit LSB, sous la forme d'une valeur entière n'incluant pas le marqueur APP13.
identificateur SOS _t :	4 octets identificateur 'MRC1', représenté sous la forme d'une chaîne de 3 octets ASCII suivie d'un comptage hexadécimal (c'est-à-dire X'4D', X'52', X'43', X'01'). Cette chaîne "MRC" terminée par X'01' identifie sans ambiguïté ce segment marqueur comme étant le début d'une bande.
type de la bande:	1 ou plusieurs octets avec une valeur indiquant le type de bande tel qu'il est défini par le Tableau 3. Le bit correspondant sera positionné sur "1" pour chaque couche présente. Lorsqu'il y a deux couches ou plus, la couche de masque principal doit être l'une d'elles (bit 0 positionné sur 1). Trois couches au plus peuvent être présentes dans ce mode (mode 1.0).
couleur de base de la couche d'arrière-plan:	3 octets couleur codée utilisant l'élément OMS _{gl} pour l'espace chromatique LAB ou l'élément OMS _{gy} pour l'espace chromatique YCC et la palette de couleurs de la couche de base. L'espace chromatique par défaut est l'espace chromatique LAB ou, si un codeur de couche est défini, l'espace chromatique de celui-ci. Cette valeur est le blanc X'FF', X'80', X'60' pour l'espace chromatique LAB et X'FF', X'80', X'80' pour l'espace chromatique YCC, sauf spécification contraire. Une étendue de palette personnalisée peut être utilisée si elle est présente dans les segments marqueurs optionnels.

9.5 Structure des données de couche

Les couches sont codées en utilisant les méthodes de codage de l'UIT-T indiquées dans le segment marqueur de début de page. La méthode de codage et la résolution des couches d'avant-plan et d'arrière-plan sont définies dans la couche de données. La résolution des couches d'avant-plan et d'arrière-plan est limitée par les valeurs recommandées par l'UIT-T qui stipulent qu'elle doit être un sous-multiple de la résolution du masque principal. Si, par exemple, la résolution du masque est de 400 pixels/25,4 mm, celle de la couche d'arrière-plan ou d'avant-plan peut être de 100, 200 ou 400 pixels/25,4 mm.

Résolution du masque principal: 2 octets Valeur entière unique indiquant la résolution verticale et horizontale, en pixels/25,4 mm. La valeur de base est égale à 200 pixels/25,4 mm. La valeur sera fixée à celle de la couche d'image dans le cas où il n'existe pas de données de (couche de) masque codées dans la page.

Largeur de page: 4 octets Valeur entière unique indiquant la largeur de la page. Dans le cas de pages à deux couches et plus, la largeur d'image de la couche de masque principal définit la largeur de page exprimée dans l'unité de résolution du masque principal. Dans le cas de pages avec une seule image de couche d'avant-plan ou d'arrière-plan, d'image sans données de masque codées, un masque virtuel (c'est-à-dire une couche de masque sans données codées) sera utilisé pour définir la largeur de la page.

9.6 Récapitulation des formats de données

9.6.1 Récapitulation globale des formats de données

SOP	Marqueur SOP	X'FFD8', X'FFED', Longueur, MRC0		
	Paramètres	Version, Mode, ...		
TN	X'FFD9'			
OMSgl	Marqueur OMSgl	Longueur, X'FFED', MRC10	paramètres	
OMSi	Marqueur OMSi	Longueur, X'FFED', MRC11	paramètres	
OMSgy	Marqueur OMSgy	X'FFED', Longueur, MRC9	paramètres	
Données de la page	Bande 1	SOS_t	Marqueur SOS _t	X'FFED', longueur, MRC1
			Paramètres	Type, couleur de base arr-plan, ...
	Données de bande	Couche de masque	(données de couche)	
		Couche d'arrière-plan	(données de couche)	
		Couche d'avant-plan	(données de couche)	
			
Bande N	SOS_t			
	Données de bande			
EOP	X'FFD9 FFD9'			

9.6.2 Récapitulation des détails de format de données

Nombre magique MRC

Segment marqueur SOP

marqueur APP13

longueur du segment

identificateur SOP – MRC0

version

mode

codeur de masque

codeur de couche d'image

résolution du masque

largeur de page

numéro de terminaison TN

Segments marqueurs de palette de couleurs de base de couche

marqueur APP13

longueur du segment

identificateur OMSgl – MRC10

données d'étendue de palette

Segments marqueurs d'illuminant de couleur de base de couche

marqueur APP13

longueur du segment

identificateur OMSi – MRC11

données d'illuminant

Segments marqueurs optionnels OMSx

marqueur APP13

longueur du segment

identificateur OMSx – MRCn (n = 12 à 254)

données de segment marqueur optionnel

Bande 1

segment marqueur SOS_t

marqueur APP13

longueur du segment

identificateur SOS_t – MRC1

type de bande

couleur de base de la couche d'arrière-plan

couleur de base de la couche d'avant-plan

déplacement de la couche d'arrière-plan

déplacement de la couche d'avant-plan

hauteur de la bande (en lignes)

longueur de la couche de masque (en octets), le cas échéant

Données de bande

Couche de masque

données de couche codées -----

Couche d'arrière-plan

données de couche codées -----

Couche d'avant-plan

données de couche codées -----

Bande 2

segment marqueur SOS_t

marqueur APP13

Données de bande

Couche de masque

données de couche codées -----

Couche d'arrière-plan

données de couche codées -----

Couche d'avant-plan

données de couche codées -----

Bande 3

Bande N

EOP (X'FFD9', X'FFD9')

Annexe A

Modes 2 et 3 pour le contenu de trame graphique mixte (MRC)

A.1 Domaine d'application

La présente annexe définit les modes 2 et 3 pour la Rec. UIT-T T.44. Le mode 2 ajoute la prise en charge du segment SLC (segment de début de données de couche codées) au modèle à trois couches défini pour le mode 1. Le mode 3 ajoute la prise en charge du segment SLC et étend le modèle au-delà de trois couches afin de réaliser des fonctionnalités plus vastes. Les applications qui implémentent le mode 2 prendront en charge le mode 1 et les applications qui implémentent le mode 3 prendront en charge les modes 1 et 2. Comme pour le mode 1 de la Rec. UIT-T T.44, la présente annexe ne définit pas de nouveaux codages ou de nouvelles résolutions. La méthode de segmentation est en dehors du domaine d'application de la présente annexe. Le problème de la segmentation est l'affaire de l'implémentation faite par le constructeur.

A.2 Références

Voir le texte principal de la présente Recommandation.

A.3 Définitions

Les définitions du texte principal de la présente Recommandation s'appliquent, avec les ajouts suivants:

A.3.1 segment marqueur propre au codage (EMSe, *encoder specific marker segment*): codé sous la forme suivante: marqueur APP13 (X'FFED'), longueur du segment, identificateur EMSe (MRC12 à 254) et paramètres ou données. Cette catégorie de segments marqueurs fournit des informations propres au codage et au décodage de l'image. Ces segments marqueurs ne sont pas toujours présents, car ils sont propres au codeur. Lorsqu'ils sont présents, la reconnaissance du segment EMSe est nécessaire, sauf indication contraire, pour le décodage correct du flux de données de couche pour lequel ils sont définis.

A.3.2 segment marqueur de fin d'en-tête (EOH, *end of header marker segment*): codé sous la forme suivante: marqueur APP13 (X'FFED'), longueur du segment, identificateur EOH (MRC255) et paramètres.

A.3.3 segment marqueur codé de début de couche (SLC, *start of layer coded marker segment*): codé sous la forme suivante: marqueur APP13 (X'FFED'), longueur du segment, identificateur SLC (MRC2) et paramètres.

A.4 Conventions

Voir le texte principal de la présente Recommandation.

A.5 Représentation des images

La présente annexe contient la description de la syntaxe d'encapsulation de plusieurs codages UIT-T dans une page unique. Le mode de base est obligatoire et sera pris en charge par le présent mode.

Une page se compose d'un ensemble de bandes de données d'image couvrant la largeur de la page. Les bandes sont transmises de manière séquentielle du haut de la page vers le bas de la page.

Les bandes se composent d'une ou de plusieurs couches. Chaque couche est codée au moyen de l'une des méthodes de codage recommandées par l'UIT-T.

Les informations nécessaires pour décoder la page, telles que les types de codage utilisés dans les couches, sont spécifiées dans l'en-tête de page (segment marqueur de début de page). La hauteur d'une bande est spécifiée dans l'en-tête de bande (segment marqueur de début de bande).

Les informations nécessaires pour décoder une couche sont contenues dans l'en-tête de bande et dans les données de couche.

La couche de masque principal est transmise en premier, suivie de la couche d'arrière-plan, puis de la couche d'avant-plan, puis, le cas échéant, des autres couches successives par ordre numérique croissant.

Les détails de la syntaxe sont décrits ci-dessous.

A.6 Structure de bande

Les bandes se composent d'une ou plusieurs couches: la couche d'arrière-plan (couche 1), la couche de masque principal (couche 2), la couche d'avant-plan (couche 3) et d'une succession de couches de masque de recouvrement (couches de numéros pairs (4, 6, 8, ...)) et de couches d'image (couches de numéros impairs (5, 7, ...)). Une ou plusieurs couches d'image peuvent se voir attribuer une valeur de couleur de couche fixe et les couches de masque peuvent se voir attribuer une valeur de bit fixe (c'est-à-dire "0" pour la sélection de la couche d'arrière-plan ou "1" pour la sélection de la couche d'avant-plan). La classification qui suit ne tient pas compte des couches de masque virtuel et des couches à valeur fixe:

Bande à N couches (NLS)

:
:

Bande à trois couches (3LS)

Bande à deux couches (2LS)

Bande à une couche (1LS)

A.6.1 Bande à trois couches (3LS)

Voir le texte principal de la présente Recommandation.

A.6.2 Bande à deux couches (2LS)

Voir le texte principal de la présente Recommandation.

A.6.3 Bande à une couche (1LS)

Voir le texte principal de la présente Recommandation.

A.6.4 Bande à N couches (NLS)

Les bandes à N couches (NLS, *N-layer stripe*), N étant un entier, constituent une extension de la structure de base de la Rec. UIT-T T.44, définie dans la présente annexe. La bande NLS contient plus de trois couches (voir la Figure A.1). Elle fournit un moyen permettant de transférer une ou plusieurs couches d'image à niveaux multiples (arrière-plan, avant-plan, couche 5, couche 7, ...) ainsi qu'une ou plusieurs couches de masque à deux niveaux (couches 2, 4, 6, ...) qui définissent la combinaison de couches permettant de recréer la page. Les couches se manifestent par paires, telles que 2 et 3, 4 et 5, etc., au-delà de la couche 1 (arrière-plan). La couche de masque principal (couche 2) doit recouvrir la totalité de la bande, alors que les autres couches (c'est-à-dire les couches 1, 3, 4, 5, ...) peuvent utiliser un décalage et des dimensions inférieures à celles de la bande. Le décalage et les dimensions du masque ne sont pas nécessairement identiques à ceux de

la couche d'image correspondante, voir la Figure A.1. Cette capacité permet la représentation de textes, de graphiques et de dessins au trait richement colorés, en même temps que la représentation d'une image à tonalités continues, en utilisant une combinaison de méthodes de codage à niveaux multiples et à deux niveaux.

A.7 Codage des images

A.7.1 Résolution spatiale

La résolution de la couche de masque principal est fixée pour la totalité de la page et en définit la résolution maximale. Il est en général possible de définir une résolution spatiale moindre pour les autres couches. La résolution spatiale de toutes les couches doit être un sous-multiple entier de la résolution du masque principal. Toutes les résolutions doivent être carrées (valeurs horizontale et verticale identiques) et doivent être conformes aux valeurs recommandées par l'UIT-T. La résolution du masque principal est spécifiée dans l'en-tête de page. La résolution des autres couches est spécifiée dans le flux de données de la bande.

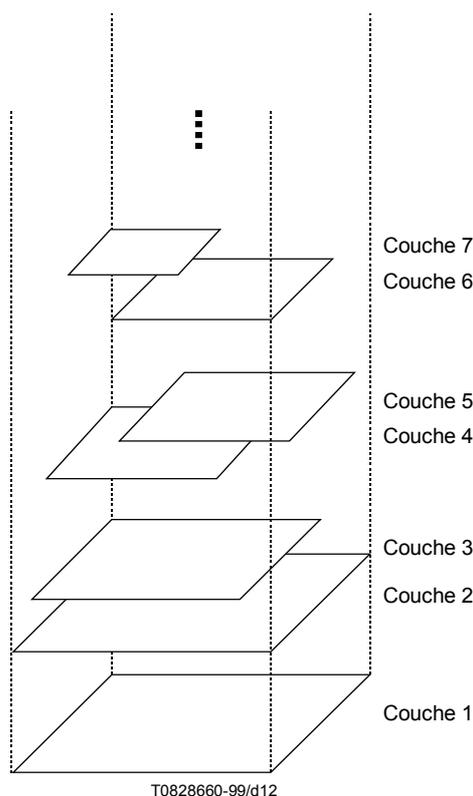


Figure A.1/T.44 – Couches de masque d'image dans une bande de couche N

A.7.2 Largeur de bande et de couche

Les bandes occupent toujours la totalité de la largeur d'une page. La couche de masque principal occupe toujours la totalité de la largeur.

Cette méthode exploite les informations de largeur et de hauteur contenues dans le flux de données de couche. Les couches autres que celles du masque principal n'ont pas l'obligation de couvrir la totalité de la largeur. Toutes les couches doivent être contenues entièrement dans les limites de la bande. La valeur de la largeur des couches de masque (couches de numéros pairs) est indépendante de la largeur des couches d'image correspondantes (couches de numéros impairs). En outre, pour les couches autres que la couche de masque principal, un déplacement horizontal peut être utilisé pour choisir un point de début situé à droite de la limite gauche de la bande pour les couches autres que la couche de masque principal. La valeur du déplacement des couches de masque (couches de numéros pairs) est indépendante de la valeur du déplacement des couches d'image correspondantes (couches de numéros impairs). Ce déplacement est exprimé dans la même unité que les pixels de la couche de masque principal des données de couche. Une

bande simple qui contient uniquement des données d'image d'arrière-plan (par exemple des données JPEG) ou d'avant-plan (par exemple des données JBIG/T.43) peut également utiliser cette fonctionnalité.

A.7.3 Hauteur de bande et de couche

Certaines applications peuvent décider de limiter la hauteur maximale des bandes à deux couches ou plus (2LS à NLS) afin de limiter la taille des données qui doivent être mises en mémoire tampon par une application; cette hauteur limite est indiquée sous la forme d'un nombre spécifié de lignes (exprimé en résolution de couche de masque).

Les bandes à une couche (1LS) n'ont pas l'obligation de se conformer à une hauteur maximale de bande et sont limitées uniquement par la taille de la page. Les couches ne contenant pas de données codées (c'est-à-dire les couches de masque virtuel et les couches d'image ne contenant que la couleur de base de la couche) ne doivent pas être prises en compte pour déterminer si une bande est du type 1LS, 2LS, 3LS ou NLS.

Les hauteurs de la bande et de couche de masque principal sont toujours égales. Les hauteurs des couches d'avant-plan et d'arrière-plan sont toujours inférieures ou égales à la hauteur des bandes. Toutes les couches doivent être contenues entièrement dans les limites de la bande. La valeur de la hauteur des couches de masque (couches de numéros pairs) est indépendante de la hauteur des couches d'image correspondantes (couches de numéros impairs). En outre, pour les couches autres que la couche de masque principal, un déplacement vertical peut être utilisé pour sélectionner un point de début situé à droite de la limite gauche de la bande pour les couches autres que la couche de masque principal. La valeur du déplacement des couches de masque (couches de numéros pairs) est indépendante de la valeur du déplacement des couches d'image correspondantes (couches de numéros impairs). Ce déplacement est exprimé avec la même unité que les pixels de la couche de masque principal des données de couche. Une bande simple qui contient uniquement des données d'image d'arrière-plan (par exemple des données JPEG) ou d'avant-plan (par exemple des données JBIG/T.43) peut également utiliser cette fonctionnalité.

A.7.4 Combinaison de couches

Les couches d'image sont restituées dans l'ordre séquentiel ascendant des numéros de couche (c'est-à-dire la couche 1 suivie de la couche 3, de la couche 5, ... puis de la couche N). La couche d'arrière-plan (couche 1) sera restituée en premier si elle est présente. Les couches de masque à deux niveaux (couches de numéros pairs, telles que la couche 2) sélectionnent, à des fins de restitution, des pixels dans la couche d'image correspondante (couche de numéro pair située directement au-dessus de la couche de masque, par exemple la couche 3). Un pixel de couche d'image correspondant (situé directement au-dessus du pixel de la couche de masque), ou sa valeur de couleur de couche de base, est sélectionné lorsque la valeur d'un pixel de masque est égale à "1". Le pixel de couche d'image sélectionné est restitué au-dessus de toute couche qui a pu être restituée précédemment. Un pixel de couche d'image correspondant ne sera pas restitué lorsque la valeur du pixel de masque est égale à "0". Le pixel de la couche située sous le masque ou sa valeur de couleur de couche de base restera visible lorsque la valeur du pixel de masque est égale à "0". Dans le cas d'une couche d'image, ou d'une partie d'une telle couche, qui ne possède pas de couche de masque correspondante, la couche d'image sera restituée par-dessus toute couche restituée précédemment.

A.8 Ordre de transmission des couches

Les données de masque à deux niveaux seront transmises en premier pour une couche NLS, suivies de la couche d'arrière-plan (couche 1), de la couche d'avant-plan (couche 3), puis de la couche 4, de la couche 5, ..., et de la couche N. Pour une couche NLS sans couche d'arrière-plan, le masque principal à deux niveaux de la couche de données d'image est transmis en premier, suivi de la couche d'avant-plan (couche 3), de la couche 4, couche 5, ..., couche N.

A.9 Format des données

A.9.1 Aperçu général

Les données d'image MRC se constituent d'une succession de marqueurs (données de paramètres) qui spécifient le codeur d'image, la taille de l'image, la résolution de bit et la résolution spatiale, suivie des données d'image proprement dites. Les conventions de l'Annexe B/T.81 sont largement utilisées ici. Le corps

d'enregistrement JPEG conforme à la Rec. UIT-T T.86 a été utilisé pour enregistrer le code marqueur APP13 qui est classé comme marqueur d'application.

La structure de la page MRC contient les éléments suivants dans le cas de la présente application: paramètres, marqueurs et segments de données avec codage d'entropie. Les paramètres et les marqueurs sont souvent organisés sous la forme de segments marqueurs. Les paramètres sont des nombres entiers dont la longueur peut être égale à ½, 1, 2 octets ou plus. Les marqueurs contiennent des codes de deux octets ou plus: un octet X'FF' suivi d'un octet non égal à X'00' ou X'FF' et, de manière optionnelle, de codes d'octet X'FF' supplémentaires. Cette application en mode de base définit des segments marqueurs indiquant le début de page (SOP), des segments marqueurs optionnels, le segment marqueur de début de la bande (SOST), les données codées de début de couche (SLC, *start of layer coded data*), les segments marqueurs de codage et la fin d'en-tête (EOH, *end of header*). Le nombre magique MRC (marqueur JPEG SOI) est utilisé immédiatement avant le marqueur d'application et fait partie du segment marqueur SOP. Le marqueur JPEG EOI est utilisé comme numéro de terminaison situé immédiatement après le dernier paramètre SOP. Le code de fin de page (EOP) est défini sous la forme X'FFD9FFD9'. Ces marqueurs sont insérés par le codeur et reconnus par le décodeur en plus de tous les marqueurs utilisés par les méthodes de codage, tels que le début d'image (SOI) de la Rec. UIT-T T.81.

Les marqueurs ou segments marqueurs associés aux méthodes de codage (c'est-à-dire les marqueurs ou segments marqueurs de codage) peuvent être définis en dehors de la présente Recommandation (il s'agira alors de marqueurs ou segments marqueurs de codage extérieurs). Les marqueurs ou segments marqueurs de codage extérieurs peuvent être situés à l'intérieur ou à l'extérieur du flux de données. Un marqueur de codage extérieur situé en dehors du flux de données sera de la forme APPn (à savoir un octet X'FF' suivi d'un octet non égal à X'00' ou X'FF' et précédé, de manière optionnelle, de codes d'octet X'FF' supplémentaires). Un segment marqueur de codage extérieur situé en dehors du flux de données aura la structure suivante:

marqueur APPn, longueur de segment, identificateur, paramètre ou données.

A.9.2 Structure des pages de données

Le début d'une page MRC est indiqué par le segment marqueur de début de page, suivi de segments marqueurs optionnels, du numéro de terminaison, des données de la page et du marqueur EOP. Les segments marqueurs optionnels sont facultatifs, sauf indication contraire. Leur fonction est de faciliter la compréhension de la reproduction de l'image et, de ce fait, ils ne sont pas nécessaires pour la reproduction de l'image. Il convient d'ignorer tout segment marqueur optionnel non reconnu. Les données de la page se constituent de bandes numérotées de 1 à N (avec N entier), décrites dans le sous-paragraphe suivant.

A.9.2.1 Segment marqueur de début de page

Le segment marqueur de début de page possède la structure suivante:

nombre magique MRC, marqueur APP13, longueur du segment, identificateur SOP, version, codeurs de masque, codeurs de couche d'image, résolution du masque principal et largeur.

Le segment marqueur de début de page est défini comme suit:

nombre magique MRC:	2 octets	X'FFD8'
marqueur APP13:	2 octets	X'FFED'
longueur du segment:	2 octets	total du nombre d'octets du segment, allant du bit MSB au bit LSB, sous la forme d'un nombre entier incluant le compteur d'octets mais n'incluant pas le nombre magique ou le marqueur APP13.
identificateur SOP:	4 octets	identificateur 'MRC0', représenté sous la forme d'une chaîne de 3 octets ASCII suivie d'un comptage hexadécimal (c'est-à-dire X'4D', X'52', X'43', X'00'). Cette chaîne "MRC" terminée par X'00' identifie sans ambiguïté ce segment marqueur comme étant le début de page.
version:	1 octet	numéro de révision, X'00' indique la révision "0".

mode:	1 octet	<p>X'02' indique le mode 2.0. Chaque mode identifie un niveau de performance différent. Le mode 2.0 identifie la prise en charge du segment SLC (segment marqueur codé de début de niveau) pour le mode à 3 couches de la Rec. UIT-T T.44, tel qu'il est défini par la présente annexe. Les applications qui prennent en charge ce mode prendront en charge les capacités définies pour le mode 1.0.</p> <p>X'03' indique le mode 3.0. Chaque mode identifie un niveau de performance différent. Le mode 3.0 identifie la prise en charge du segment SLC (segment marqueur codé de début de niveau) pour le mode à N couches de la Rec. UIT-T T.44, tel qu'il est défini par le contenu de la présente annexe. Les applications qui prennent en charge ce mode prendront en charge les capacités définies pour le mode 1.0 et le mode 2.0.</p>
codeurs de masque:	1 ou plusieurs octets	valeur indiquant un codeur conformément au Tableau 1. Les codeurs indiqués peuvent être utilisés dans toute couche de masque. Un seul codeur sera utilisé dans la couche de masque principal. Une seule couche de masque est présente dans le mode 2.0. Plus d'une couche de masque peuvent être présentes dans le mode 3.0 (c'est-à-dire le masque principal en couche 2 suivi d'autres couches de numéros pairs). La valeur sera fixée à "0" dans le cas où il n'existe pas de codeur de couche de masque.
codeurs de couche d'image:	1 ou plusieurs octets	valeur indiquant un codeur conformément au Tableau 2. Les codeurs indiqués peuvent être utilisés dans toute couche d'image. Deux couches d'image seulement peuvent être présentes dans le mode 2.0. Il n'y a pas de restriction pour le nombre de couches d'image pouvant être présentes dans le mode 3.0 (c'est-à-dire les couches d'image 1, 3 plus d'autres couches de numéros impairs). La valeur sera fixée à "0" dans le cas où il n'existe pas de codeur de couche d'image.
résolution du masque principal:	2 octets	valeur entière unique indiquant la résolution verticale et horizontale, en pixels/25,4 mm. La valeur de base est égale à 200 pixels/25,4 mm. La valeur sera fixée à celle de la couche d'image dans le cas où il n'existe pas de données de (couche de) masque codées dans la page.
largeur de page:	4 octets	valeur entière unique indiquant la largeur de la page. Dans le cas de pages à deux couches et plus, la largeur d'image de la couche de masque principal définit la largeur de page exprimée dans l'unité de résolution du masque principal. Dans le cas de pages avec une seule image de couche d'avant-plan ou d'arrière-plan, d'image sans données de masque codées, un masque virtuel (c'est-à-dire une couche de masque sans données codées) sera utilisé pour définir la largeur de la page.

A.9.2.2 Segments marqueurs optionnels

Voir le texte principal de la présente Recommandation.

A.9.2.3 Numéro de terminaison (TN)

Voir le texte principal de la présente Recommandation.

A.9.3 Structure des données de bande

Le début d'une bande est indiqué par le segment marqueur de début de bande, suivi des données de la bande.

La première couche représentée est la couche de masque principal (couche 2), suivie de la couche d'arrière-plan (couche 1), puis de la couche d'avant-plan (couche 3), de la couche 4, de la couche 5, ... et de la couche N (selon le cas). Lorsqu'il existe deux couches ou plus, la couche de masque principal sera toujours l'une d'elles. La hauteur de la bande est déterminée par la hauteur de la première couche au sein de la bande.

Le segment de début de bande possède la structure suivante:

marqueur APP13, longueur du segment, identificateur SOSSt et type de bande.

Le segment marqueur de début de bande est défini comme suit:

marqueur APP13:	2 octets	X'FFED'
longueur du segment:	2 octets	longueur du segment en octets, allant du bit MSB au bit LSB, sous la forme d'une valeur entière, sans inclure le marqueur APP13.
identificateur SOSSt:	4 octets	identificateur 'MRC1', représenté sous la forme d'une chaîne de 3 octets ASCII suivie d'un comptage hexadécimal (c'est-à-dire X'4D', X'52', X'43', X'01'). Cette chaîne "MRC" terminée par X'01' identifie sans ambiguïté ce segment marqueur comme étant le début d'une bande.
type de bande:	1 ou plusieurs octets	valeur indiquant le type de bande tel qu'il est défini dans le Tableau 3. Le bit correspondant sera positionné sur "1" pour chaque couche présente. Lorsqu'il y a deux couches ou plus, la couche de masque principal doit être l'une d'elles (bit 1 positionné sur 1).

A.9.4 Fin de page (EOP)

Voir le texte principal de la présente Recommandation.

A.9.5 Structure des données de couche

Les couches sont codées en utilisant les méthodes de codage de l'UIT-T indiquées dans le segment marqueur de début de page. Un segment marqueur de début de données de couche codées (SLC) précède les données de couche codées. Les paramètres du segment SLC contiennent le numéro de couche, le codeur, la résolution, la largeur et la hauteur de l'image codée, la couleur de base de la couche et le déplacement de la couche. Le segment SLC peut être suivi d'un ou plusieurs segments marqueurs contenant des paramètres liés au codage. De nouveaux segments marqueurs liés au codage peuvent être définis en fonction des besoins de codage. Ils peuvent être définis dans le cadre de la présente Recommandation ou en dehors de celle-ci. Ceux qui sont définis en dehors de la présente Recommandation sont souvent désignés sous la dénomination de segments marqueurs de codage extérieurs. Le segment SLC se termine par un segment marqueur de fin d'en-tête (EOH). Le segment EOH contient la longueur des données codées (nombre d'octets) de la couche. Les segments marqueurs de codage se trouveront entre le segment SLC et le segment EOH. La résolution de toutes les couches est limitée par les valeurs recommandées par l'UIT-T qui stipulent qu'elle doit être un sous-multiple de la résolution du masque principal. Si, par exemple, la résolution du masque est de 400 pixels/25,4 mm, celle de la couche d'arrière-plan ou d'avant-plan peut être de 100, 200 ou 400 pixels/25,4 mm.

A.9.5.1 Segment marqueur de début de couche de données codées (SLC)

Le segment marqueur SLC identifie sans ambiguïté le début des données de couche codées. Ce segment marqueur est optionnel pour toutes les couches. Le segment marqueur SLC possède la structure suivante:

marqueur APP13, longueur, identificateur SLC ('MRC2'), numéro de couche, codeur, résolution, largeur de couche, hauteur de couche, couleur de base de la couche et déplacement de la couche.

Le segment marqueur est défini comme suit:

marqueur APP13:	2 octets	X'FFED'
longueur:	2 octets	total du nombre d'octets du champ de l'élément, allant du bit MSB au bit LSB, incluant le compteur d'octets, mais n'incluant pas le marqueur APP13 et d'autres segments marqueurs tels que ceux qui sont liés au codeur ou le marqueur EOH.
identificateur SLC:	4 octets	identificateur 'MRC2', représenté sous la forme d'une chaîne de 3 octets ASCII suivie d'un comptage hexadécimal (c'est-à-dire X'4D', X'52', X'43', X'02'). Cette chaîne "MRC" terminée par X'02' identifie sans ambiguïté ce segment marqueur comme le début des données de couche codées.

numéro de couche:	1 octet	identifie le numéro du rang de la couche. Le premier segment SLC qui suit le segment SOS _t aura toujours un numéro de couche pair et sera toujours une couche de masque (c'est-à-dire une couche de masque codée ou une couche de masque virtuel).
codeur:	2 octets ou plus	identifie la présence d'un codeur et le codeur utilisé, comme défini dans le Tableau A.1. Le Tableau A.1 identifie le codeur en faisant référence au Tableau 1 ou au Tableau 2 et en spécifiant le numéro de bit d'octet en utilisant la valeur hexadécimale des octets de rang 2 à N.
résolution:	2 octets	valeur entière unique indiquant la résolution verticale et horizontale, en pixels/25,4 mm. La valeur de base est égale à 200 pixels/25,4 mm. La valeur sera fixée à la valeur correspondante de la couche de masque ou de la couche d'image dans le cas où il n'existe pas de données de couche codées de masque ou de couche d'image. Si, par exemple, la couche 3 ne contient pas de données codées, sa résolution sera alors positionnée sur celle de la couche 2. Si la couche 2 ne contient pas de données codées, sa résolution sera alors positionnée sur celle de la couche 1 ou de la couche 3, en fonction de celle qui est présente.
largeur de couche:	4 octets	largeur des données d'image codées dans la couche (en nombre de pixels), valeur entière avec comme unité la résolution de la couche de masque principal.
hauteur de couche:	4 octets	nombre de lignes de balayage des données codées dans la couche, valeur entière avec comme unité la résolution de la couche de masque principal. La hauteur de la bande est définie par la hauteur de la couche figurant dans le premier segment SLC qui suit le segment SOS _t .
couleur de base de la couche:	3 octets	couleur codée en utilisant l'élément OMS _{gl} pour l'espace chromatique LAB ou l'élément OMS _{gy} pour l'espace chromatique YCC, et la palette de couleurs de la couche de base. L'espace chromatique par défaut est l'espace chromatique LAB ou, si un codeur est défini, l'espace chromatique de celui-ci. La valeur est fixée à X'00', X'00', X'00' pour les couches de masque (couches de numéros pairs) étant donné que ces couches n'ont pas de couleur. Pour la couche d'arrière-plan (couche 1), la couleur de base de la couche est le blanc X'FF', X'80', X'60' pour l'espace chromatique LAB et X'FF', X'80', X'80' pour l'espace chromatique YCC, sauf spécification contraire. La palette de couleurs de base de la couche et le point blanc sont appliqués, comme indiqué dans la Rec. UIT-T T.42. Les segments marqueurs optionnels OMS _{gl} (étendue de palette de couleurs de base de la couche) pour l'espace chromatique LAB ou OMS _{gy} pour l'espace chromatique YCC et OMS _i (illuminant de couleur de la couche de base) pour l'espace chromatique LAB seront appliqués s'ils sont présents. Pour les couches d'avant-plan (couches de numéros impairs entre 3 et N), la couleur de base de la couche est le noir X'00', X'80', X'60' pour l'espace chromatique LAB et X'00', X'80', X'80' pour l'espace chromatique YCC, sauf spécification contraire. La palette de couleurs de base de la couche et le point blanc sont appliqués, comme indiqué dans la Rec. UIT-T T.42. Les segments marqueurs optionnels OMS _{gl} (étendue de palette de couleurs de base de la couche) pour l'espace chromatique LAB ou OMS _{gy} pour l'espace chromatique YCC et OMS _i (illuminant de couleur de la couche de base) pour l'espace chromatique LAB seront appliqués s'ils sont présents.

Déplacement: 8 octets déplacements horizontal et vertical sous la forme de deux valeurs entières exprimées en unités de masque principal, selon le cas. Les déplacements sont relatifs à la limite gauche de la première ligne de balayage de la bande. Le déplacement vertical et horizontal de la couche de masque principal (couche 2) est fixé à X'00', X'00', X'00', X'00'.

Tableau A.1/T.44 – Identification du codeur

Octet 1			Octets 2 à N
Rang du bit	Valeur	Définition	Valeur hexa: 'XXX---X'
0	0	Pas de données codées, ignorer le bit 1	
	1	Le bit 1 identifie des données codées conformément au Tableau 1 ou au Tableau 2	
1	0	Les octets 2 à N définissent le rang du bit dans l'octet conformément au Tableau 1	
	1	Les octets 2 à N définissent le rang du bit dans l'octet conformément au Tableau 2	
2-7	Réservé		

A.9.5.2 Segment marqueur spécifique de codeur (EMSe)

Les segments marqueurs propres au codage (EMSe, *encoder marker segments*) fournissent des informations qui sont spécifiques du codage et du décodage effectués sur l'image. Ces segments marqueurs ne sont pas toujours présents car ils dépendent du décodeur. Lorsqu'ils sont présents, la reconnaissance du segment EMSe est nécessaire, sauf indication contraire, pour le décodage correct du flux de données de couche pour lequel ils sont définis.

Les segments marqueurs liés à un décodeur se constituent d'un marqueur et de données ou de paramètres associés. Le marqueur APP13 (X'FFED') permet l'identification de chaque élément. Tout segment marqueur lié à un décodeur est identifié par une chaîne ASCII de trois octets complétée d'un comptage hexadécimal, de la forme 'MRCn'. L'identificateur 'MRCn' est une chaîne de 4 octets de la forme X'4D', X'52', X'43', X'n', dans laquelle n peut prendre des valeurs allant de X'0C' (12) à X'FE' (254).

Tout segment marqueur lié à un décodeur possède la structure suivante:

marqueur APP13 (X'FFED'), longueur de l'élément, identificateur de segment marqueur de codeur (MRCn) longueur optionnelle (si besoin est) et paramètres ou données.

Le segment EMSe représente des segments marqueurs spécifiques, pour lesquels la chaîne "EMS" est remplacée par un acronyme adéquat utilisé pour faire la distinction entre les segments marqueurs de codeur.

Certains segments marqueurs de codeur sont définis dans d'autres parties de la présente Recommandation ou dans d'autres documents. De plus, un segment marqueur de codeur extérieur aura la structure suivante:

marqueur APPn, longueur du segment, identificateur, paramètres/données; le marqueur APPn se composant d'un octet X'FF' suivi d'un octet non égal à X'00' ou X'FF' et précédé, de manière optionnelle, de codes d'octet X'FF' supplémentaires.

A.9.5.3 Segment marqueur de fin d'en-tête (EOH)

Le segment marqueur EOH identifie sans ambiguïté la fin du segment SLC ainsi que de tout autre segment marqueur éventuellement présent. Ce segment marqueur est obligatoire. Le segment EOH précèdera directement les données codées. Le segment marqueur EOH possède la structure suivante:

marqueur APP13, longueur, identificateur EOH ('MRC255') et longueur des données codées.

Le segment marqueur est défini comme suit:

marqueur APP13:	2 octets	X'FFED'
longueur:	2 octets	total du nombre d'octets du champ de l'élément, allant du bit MSB au bit LSB, incluant le compteur d'octets, mais n'incluant pas le marqueur APP13.
identificateur EOH:	4 octets	identificateur 'MRC255', représenté sous la forme d'une chaîne de 3 octets ASCII suivie d'un comptage hexadécimal (c'est-à-dire X'4D', X'52', X'43', X'FF'). Cette chaîne "MRC" terminée par X'FF' identifie sans ambiguïté ce segment marqueur comme la fin de l'en-tête.
longueur de données codées:	4 octets	nombre d'octets des données codées dans la couche.

A.9.6 Récapitulation des formats de données

A.9.6.1 Récapitulation globale des formats de données

SOP	X'FFD8' X'FFED' Longueur, MRC0		Version, Mode, ...			
TN	X'FFD9'					
OMSgl	X'FFED' Longueur, MRC10		Données de palette pour l'espace chromatique LAB			
OMSi	X'FFED' Longueur, MRC11		Données d'illuminant pour l'espace chromatique LAB			
OMSgy	X'FFED' Longueur, MRC9		Données de palette pour l'espace chromatique YCC			
Données de la page	Bande 1	SOST	X'FFED' Longueur, MRC1		Type	
		Données de bande	Couche 2 (L2)	SLC X'FFED' Longueur, MRC2	Numéro de couche, codeur, résolut., largeur, hauteur, couleur de base de la couche, déplacement	
				EOH X'FFED' Longueur, MRC255		Longueur des données codées
				Données codées		
		L1	SLC			
			EMSe X'FFED' Longueur, MRCn	Paramètres/données		
			EOH			
			Données codées			
		L 3				
		L 4				

		L N				
					
Bande N	SOST					
	Données de bande					
EOP	X'FFD9FFD9'					

A.9.6.2 Récapitulation des détails de format de données

Nombre magique MRC
Segment marqueur SOP
marqueur APP13

longueur du segment
identificateur SOP – MRC0
version
mode
codeur de masque
codeur de couche d'image
résolution du masque principal
largeur de page

numéro de terminaison TN

Segment marqueur de palette de couleurs de base de la couche
APP13

longueur du segment
identificateur OMSgl – MRC10
données d'étendue de palette

Segment marqueur d'illuminant de couleur de base de la couche
APP13

longueur du segment
identificateur OMSi – MRC11
données d'illuminant

Segments marqueurs optionnels OMSx
APP13

longueur du segment
identificateur MRCn (n = 12 à 254)

...

Données de page

Bande 1

Segment marqueur SOSi
marqueur APP13
longueur du segment
identificateur SOSi – MRC1
type de bande

Données de bande

Couche de masque
Segment marqueur SLC
marqueur APP13
longueur du segment
identificateur SLC – MRC2
numéro de couche
codeur
résolution
largeur de couche
hauteur de couche
couleur de base de la couche
déplacement

Segments marqueurs de codeur
marqueur APP13
longueur du segment
identificateur EMSe – MRCn
paramètres/données

Segment marqueur EOH
marqueur APP13
longueur du segment

identificateur EOH – MRC255
longueur des données codées
données de couche codées -----

Couche d'arrière-plan
Segment marqueur SLC

:
:

Segments marqueurs de codeur

....
....

Segment marqueur EOH
données de couche codées -----

Couche d'avant-plan
Segment marqueur SLC

:
:

Segments marqueurs de codeur

Segment marqueur EOH
données de couche codées -----

Couche 4
Segment marqueur SLC

:
:

Segments marqueurs de codeur

Segment marqueur EOH
données de couche codées -----

Couche 5
Segment marqueur SLC

:
:

Segments marqueurs de codeur

Segment marqueur EOH
données de couche codées -----

:
:

Couche N
Segment marqueur SLC

:
:

Segments marqueurs de codeur

Segment marqueur EOH
données de couche codées -----

Bande 2

Segment marqueur SOSI
marqueur APP13

Données de bande

Couche de masque
données de couche codées -----

Couche d'arrière-plan
données de couche codées -----

Couche d'avant-plan

données de couche codées -----

Couche 4

données de couche codées -----

Couche 5

données de couche codées -----

⋮

⋮

Couche N

données de couche codées -----

Bande 3

Bande N

EOP (X'FFD9', X'FFD9')

Annexe B

Mode 4 pour le contenu de trame graphique mixte (MRC) – Ressources partagées et étiquettes de couleur

Introduction et contexte

On obtient une meilleure compression, aussi bien en termes de réduction de la taille que de réduction des erreurs, dans le cas des méthodes avec pertes, lorsque la méthode de compression se modèle étroitement sur les données à comprimer et correspond parfaitement à celles-ci. On assiste de ce fait à une éclosion de nouvelles méthodes de compression expressément calquées sur les modèles de certains types de données. La norme MPEG4 permet de décrire des objets se déplaçant sur un fond statique, phénomène que l'on peut observer sur des images vidéo du globe terrestre. La Rec. UIT-T T.88 | ISO/CEI 14492 (JBIG2) traite de la représentation codée des informations d'image à deux niveaux par segmentation de ces informations en régions alphanumériques, de dégradé ou autres, puis utilisation de méthodes de compression spécialisées distinctes pour enregistrer ces régions. Les régions alphanumériques sont comprimées par extraction de symboles (caractères alphanumériques individuels) et établissement de dictionnaires de symboles. Les mêmes formes de symboles (représentant chacune un caractère alphanumérique d'une police donnée dans une taille donnée) sont utilisées pour un grand nombre de régions alphanumériques et de pages, en vue d'améliorer la compression. Les régions de dégradé sont représentées de même, à l'aide de dictionnaires de structures de dégradé.

Grâce à ces dictionnaires, la norme JBIG2 permet d'accroître sensiblement la compression par rapport aux autres méthodes de compression des images à deux niveaux: une compression de 3 à 5 fois supérieure à celle de la Rec. UIT-T T.82 (JBIG1) ou de la Rec. UIT-T T.6 (MMR) est courante, et l'on a observé des facteurs de compression jusqu'à vingt fois supérieurs à la norme MMR.

Naturellement, afin d'obtenir des facteurs de compression aussi élevés, il convient de tirer le meilleur parti possible de chaque élément d'information. Cela signifie qu'il convient d'utiliser, chaque fois que possible, un seul dictionnaire de symboles pour plusieurs pages, ce qui a nécessairement des conséquences pour tout système utilisant la norme JBIG2, étant donné que la plupart des systèmes considèrent d'ordinaire les pages comme étant des entités entièrement indépendantes.

Un système de formation d'image de type MRC, par exemple, utilisant la norme JBIG2, permettra l'utilisation de données partagées. Cela suppose trois conditions: disposer d'un moyen de définir une ressource partagée, qui puisse être utilisée par plusieurs entités codées (pages, bandeaux ou couches); consulter cette ressource partagée au moment où elle doit être utilisée; puis informer le décodeur que la ressource n'est plus nécessaire et qu'elle peut être effacée de la mémoire. Le segment marqueur de données

partagées (SDM, *shared data marker segment*), défini dans la présente annexe, est destiné à assurer cette fonctionnalité.

Il convient de noter que le segment SDM n'est pas limité à la norme JBIG2; de structure souple, il pourrait être utilisé pour d'autres méthodes de codage. Par exemple, un ensemble de tables de Huffman JPEG pourrait être stocké dans une ressource partagée, puis utilisé par plusieurs couches codées à codage JPEG, ce qui réduirait la taille des fichiers. De même, on pourrait définir une fois pour toutes une table chromatique qui serait utilisée ensuite par plusieurs couches codées T.43.

La norme JBIG2 permet en outre d'améliorer la compression de la couche d'avant-plan pour des documents contenant des caractères alphanumériques en couleur. Dans la plupart des cas, dans un document contenant des caractères alphanumériques, chacun de ces caractères ne comporte qu'une seule couleur uniforme (noir ou rouge, par exemple), et le nombre des couleurs est limité. La couche d'avant-plan se présente alors sous la forme de multiples objets numérisés intégrés à une base de données de couleur, à raison d'un objet par caractère et de la forme de celui-ci.

Cette couche d'avant-plan peut être comprimée à l'aide d'une nouvelle méthode tirant parti de la structure de la norme JBIG2. Si la couche de masque est comprimée au moyen de symboles JBIG2 ou de régions dégradées, le décodage de celle-ci donne alors essentiellement une séquence de triplets – position X (XPosition), position Y (YPosition), identificateur de symbole (Symbol ID). Chaque triplet indique que le symbole (extrait d'un dictionnaire) spécifié par l'identificateur correspondant "Symbol ID" doit être placé sur la position voulue "(X, Y)". Il suffit d'ajouter aux triplets d'une région alphanumérique un quatrième élément, à savoir la couleur du caractère en question (que l'on appelle parfois "étiquette de couleur" des symboles), pour stocker la couche d'avant-plan dans un espace très réduit, en appliquant le codage par plages à ces couleurs. L'espace total occupé par la couche d'avant-plan peut se réduire à quelques dizaines de multiplets.

Par exemple, si elle contenait deux caractères, un "R" en rouge et un "B" en bleu, la couche de masque serait décomprimée comme indiqué ci-dessous:

(100, 0, "R")

(120, 0, "B")

et la couche d'avant-plan serait décomprimée comme indiqué ci-dessous:

(#7AD29C) (correspondant à l'espace CIELAB (48,0, 65,5, 48,0) en cas d'utilisation de la palette chromatique par défaut)

(#3A9B1D) (correspondant à l'espace CIELAB (23,1, 20,4, -52,1) en cas d'utilisation de la palette chromatique par défaut)

ou sous la forme d'une autre représentation appropriée des couleurs: indices d'une palette, par exemple. On obtient le résultat souhaité en associant à la couleur #7AD29C le symbole "R" et en colorant celui-ci en rouge. Cette adjonction de couleur s'effectue en une seule opération de traçage extrêmement efficace.

Le stockage de la couche d'avant-plan par ce procédé, à l'aide d'étiquettes de couleur, permet une représentation très compacte et un décodage efficace. Toutefois, comme la couche de masque est transmise avant la couche d'avant-plan, le décodeur doit être informé que la couche d'avant-plan qui viendra se superposer sur la couche de masque n'est qu'une liste de couleurs (chacune de ces couleurs correspond à un symbole JBIG2 de la couche de masque), et non pas une image complète. C'est la raison pour laquelle on doit en informer le décodeur en plaçant sur la couche de masque un fanion comportant le message suivant "l'avant-plan est comprimé au moyen d'étiquettes de couleur". Le décodeur peut alors différer le traçage du masque jusqu'à ce que la couche d'avant-plan ait aussi été décodée.

B.1 Domaine d'application

La présente annexe définit le mode 4 pour le contenu de trame graphique mixte (MRC) de la Rec. UIT-T T.44, qui étend l'application du modèle MRC aux données partagées et aux étiquettes de couleur. Les dispositions applicables au mode 4 utiliseront la structure du mode 3 pour les besoins de l'implémentation. Les applications qui implémentent le mode 4 prendront en charge les modes 1, 2 et 3.

B.2 Références normatives

Les références applicables sont celles qui sont indiquées dans le texte principal de la présente Recommandation, auxquelles s'ajoutent les références suivantes:

- Recommandation UIT-T T.45 (2000), *Codage des couleurs par plages*.
- Recommandation UIT-T T.88 (2000) | ISO/CEI 14492:2001, *Technologies de l'information – Codage avec ou sans perte des images au trait*. (Communément désigné sous la dénomination de norme JBIG2.)
- Recommandation UIT-T T.89 (2001), *Profils d'application pour la Recommandation T.88 – Codage avec ou sans perte des images deux tons (JBIG2) pour la télécopie*.

B.3 Définitions

Les définitions applicables sont celles qui figurent dans l'Annexe A de la présente Recommandation, auxquelles s'ajoutent les définitions suivantes:

B.3.1 segment marqueur de données partagées de création (SDMc, *create shared data marker segment*), codé sous la forme suivante: marqueur APP13 (X'FFED'), longueur du segment, identificateur SDM (MRC3), longueur optionnelle (si besoin est), paramètres, données partagées.

B.3.2 segment marqueur de codage interpréteur des couleurs (CLIE, *colour-interpreter encoder marker segment*), codé sous la forme suivante: marqueur APP13 (X'FFED'), longueur du segment, identificateur CLIE (MRC13), paramètres.

B.3.3 segment marqueur de données partagées de disposition (SDMd, *disposition shared data marker segment*), codé sous la forme suivante: marqueur APP13 (X'FFED'), longueur du segment, identificateur SDMd (MRC4), paramètres.

B.3.4 région générique: région dans laquelle s'effectue le codage des pixels, individuellement ou par plages – région non alphanumérique ou sans dégradé.

B.3.5 région de dégradé: région contenant des structures de dégradé, codée par traçage d'une série de structures dans une matrice de points, les structures étant positionnées selon une grille de dégradé.

B.3.6 méta-données: données de codage extérieures au flux de données codées, nécessaires pour l'interprétation du flux de données et pouvant être partagées entre des pages et d'autres entités de document.

B.3.7 segment marqueur de codage JBIG2 (JB2e, *JBIG2 encoder marker segment*), codé sous la forme suivante: marqueur APP13 (X'FFED'), longueur du segment, identificateur JB2e (MRC12), paramètres.

B.3.8 groupe mixte d'experts pour les images deux tons (JBIG, *joint bi-level image experts group*): l'abréviation JBIG désigne également les méthodes de codage JBIG1 et JBIG2 décrites respectivement dans les Recommandations UIT-T T.82 et T.88 qui ont été définies par ce groupe.

B.3.9 région de raffinement: région dans laquelle le codage des pixels permet de modifier une matrice de points de référence pour produire une matrice de points de sortie.

B.3.10 région alphanumérique: région contenant des caractères alphanumériques, codée par traçage d'une série d'instances de symboles dans une matrice de points.

B.4 Données partagées

La norme JBIG2 permet de comprimer des régions alphanumériques par extraction de symboles (caractères alphanumériques individuels) et établissement de dictionnaires de symboles. Les mêmes formes de symboles (représentant chacune un caractère alphanumérique d'une police donnée dans une taille donnée) sont utilisées pour un grand nombre de régions alphanumériques et de pages, en vue d'améliorer la compression. Les régions de dégradé sont représentées de même, à l'aide de dictionnaires de structures de dégradé. Les dictionnaires de symboles qui sont utilisés pour un grand nombre de régions et de pages sont désignés sous le nom de données partagées ou de ressources partagées. L'utilisation d'un même dictionnaire de symboles pour plusieurs pages, chaque fois que cela est possible, permet de maximaliser de la compression. La pratique qui consiste à utiliser des données pour plusieurs pages tranche sur celle de la plupart des systèmes dans lesquels les pages sont considérées comme étant des entités entièrement indépendantes.

Le mode MRC permet l'utilisation de ressources partagées moyennant l'adoption de trois nouvelles fonctions:

- 1) la fonction "création" sert à établir une série de données partagées. Au moment où celles-ci sont créées/définies, on leur assigne un numéro d'identification (ID) en vue de pouvoir y accéder ultérieurement.

Trois fanions indiquant le domaine d'application des données partagées sont assignés à la fonction "création":

- a) le fanion "texte intégral" sert à indiquer que les données partagées sont applicables à la totalité du document, sur plusieurs pages;
- b) le fanion "page" sert à indiquer que les données partagées sont applicables au reste de la page actuelle, sur plusieurs bandeaux;
- c) le fanion "bandeau" sert à indiquer que les données partagées sont applicables au reste du bandeau actuel, sur plusieurs couches;
- d) le fanion "couche" sert à indiquer que les données partagées sont applicables à la couche actuelle.

Les fanions de domaine d'application visent à réduire la nécessité de recourir à la fonction "non-utilisation" (voir le point 2 ci-dessous). Le domaine d'application "texte intégral" suppose que les données partagées doivent être conservées jusqu'à la fin du flux de données du document, ou jusqu'à ce qu'une fonction "non-utilisation" ou "utilisation/non-utilisation" indique qu'elles peuvent être mises à l'écart, selon celui de ces deux cas de figure qui se présente en premier. Le domaine d'application "page" suppose que les données partagées peuvent être mises à l'écart une fois que le marqueur EOP suivant est identifié ou une fois qu'une combinaison des fonctions "non-utilisation" ou "utilisation/non-utilisation" indique qu'elles peuvent être mises à l'écart, selon celle de ces deux situations qui se présente en premier. Le domaine d'application "bandeau" suppose que les données partagées peuvent être mises à l'écart dès l'apparition du prochain segment marqueur de début de bandeau (SOST), ou qu'une fonction "non-utilisation" ou "utilisation/non-utilisation" indique qu'elles peuvent être mises à l'écart, selon celle de ces deux situations qui se présente en premier. Le domaine d'application "couche" suppose que les données partagées peuvent être mises à l'écart dès l'apparition du prochain segment marqueur de début de données de couche codées (SLC), ou qu'une combinaison des fonctions "non-utilisation" ou "utilisation/non-utilisation" indique qu'elles peuvent être mises à l'écart, selon celle de ces deux situations qui se présente en premier.

- 2) La fonction "non-utilisation" sert à informer le décodeur que les données partagées identifiées ne sont plus nécessaires et qu'elles peuvent être effacées de la mémoire. On peut appliquer cette fonction à une ou à plusieurs séries de données partagées en même temps, en désignant un ou plusieurs identificateurs (ID) de données partagées.
- 3) La fonction "utilisation" est utilisée pour ordonner au décodeur d'implémenter les données partagées identifiées dans son opération de décodage. On peut appliquer cette fonction à une ou à plusieurs séries de données partagées en même temps, en désignant un ou plusieurs identificateurs (ID) de données partagées.

Les fonctions "utilisation" et "non-utilisation" peuvent être utilisées séparément ou ensemble. Lorsqu'elles sont utilisées ensemble, le décodeur reçoit l'ordre d'utiliser les ressources de données partagées identifiées pour la couche concernée, puis de les effacer de la mémoire.

B.5 Étiquettes de couleur

Dans la plupart des cas, dans un document contenant des caractères alphanumériques, chacun de ces caractères ne comporte qu'une seule couleur uniforme (noir ou rouge, par exemple), et le nombre des couleurs est limité. La couche d'avant-plan se présente alors sous la forme de multiples objets numérisés intégrés à une base de données de couleur, à raison d'un objet par caractère et de la forme de celui-ci.

Des étiquettes de couleur peuvent se révéler avantageuses pour des documents contenant des caractères alphanumériques en couleur présentant les caractéristiques suivantes: compression améliorée des couches d'image d'avant-plan (couches de numéros impairs ≥ 3), grande vitesse de codage et de décodage, facilité de transcodage dans des langages de description d'impression (PDL, *printer description languages*). Si la couche de masque correspondante est comprimée selon la norme JBIG2, le décodage de celle-ci donne alors

essentiellement une séquence de triplets [X, Y, identificateur de symbole (Symbol ID)]. Chaque triplet indique que le symbole (extrait d'un dictionnaire) spécifié par l'identificateur correspondant "Symbol ID" doit être placé sur la position voulue "(X, Y)". Il suffit d'ajouter à ce triplet un quatrième élément – à savoir la couleur du caractère en question (que l'on appelle parfois "étiquette de couleur" des symboles) – pour stocker la couche d'avant-plan dans un espace très réduit. L'avant-plan est représenté par une liste de couleurs codées par plages T.45, à raison d'une couleur par symbole JBIG2 de la couche de masque. Les couleurs peuvent être représentées par des valeurs chromatiques discrètes (c'est-à-dire dans un espace CIELAB ou UIT-YCC), des valeurs indicielles, comme dans des tables chromatiques ou un bit par composante RGB/CMY (K).

A l'intérieur d'un bandeau, une couche de masque codée selon la norme JBIG2 pourrait contenir une combinaison quelconque de régions génériques, de dégradé, de raffinement ou alphanumériques. En cas d'utilisation d'étiquettes de couleur, celles-ci ne peuvent être associées qu'à des couches de masque JBIG2, à l'intérieur d'un bandeau, ne contenant que des régions alphanumériques (sous forme d'étiquettes de couleur "attachées" au texte). L'avant-plan associé à une couche de masque contenant des régions génériques, de raffinement ou de dégradé (ou des régions alphanumériques et génériques, alphanumériques et de dégradé ou alphanumériques et de raffinement) sera codé en mode MRC traditionnel (c'est-à-dire au moyen d'un codeur à niveaux multiples). En d'autres termes, on ne peut utiliser d'étiquettes de couleur qu'avec des avant-plans associés à des couches de masque à l'intérieur d'un bandeau ne contenant que des régions alphanumériques.

B.5.1 Génération (restitution) de masques codés selon la norme JBIG2

La Rec. UIT-T T.88 définit un ensemble de paramètres et d'éléments de codage, combinés entre eux pour générer divers profils d'application. Pour générer le flux de données de la couche de masque, il faudra savoir quel profil a été utilisé pour le codage JBIG2. De plus, si des étiquettes de couleur ont été utilisées pour le codage de l'avant-plan associé au masque codé selon la norme JBIG2, il faudra en être informé avant de procéder au décodage du masque.

Le paragraphe B.6.3 décrit une fonction d'options T88, utilisée pour communiquer au décodeur: le profil JBIG2 utilisé, les éventuelles étiquettes de couleur utilisées ainsi que tout autre paramètre ou donnée nécessaire pour décoder le flux de données. La fonction d'options T88 utilise une série de bits fanion pour identifier chaque option.

Le bit fanion d'options "étiquettes suivent" sert à ordonner aux décodeurs JBIG2 de différer le traçage de la couche de masque jusqu'à ce que la couche d'avant-plan ait aussi été décodée. Etant donné que les couches de masque sont transmises avant les couches d'avant-plan correspondantes, le décodeur doit être informé que la couche d'avant-plan qui viendra se superposer sur la couche de masque n'est qu'une liste de couleurs (chacune de ces couleurs correspondant à un symbole JBIG2 de la couche de masque), et non pas une image complète. C'est la raison pour laquelle on doit placer le bit fanion "étiquettes suivent" sur la couche de masque pour informer le décodeur que l'avant-plan est comprimé au moyen d'étiquettes de couleur. Le décodeur peut alors différer le traçage du masque jusqu'à ce que la couche d'avant-plan ait aussi été décodée.

B.5.2 Génération (restitution) de la couche d'avant-plan en cas de codage JBIG2 de la couche de masque

En cas de codage JBIG2 de la couche de masque et de codage T.45 de la couche d'avant-plan, l'image d'avant-plan est l'image obtenue par:

- décodage des régions alphanumériques de la couche de masque en une liste de triplets (X, Y, identificateur de symbole "Symbol ID") dans l'ordre où ils figurent dans les données JBIG2;
- décodage des données T.45 en une liste de valeurs chromatiques correspondantes (CVAL, *colour values*), liste qui aura le même nombre d'éléments que la liste de triplets;
- association de chaque triplet (X, Y, identificateur de symbole) à la valeur chromatique correspondante, ce qui donne une liste de quadruplets (X, Y, identificateur de symbole, CVAL);
- traçage de ces quadruplets, du premier au dernier, sur l'image d'avant-plan.

Ainsi, en cas de chevauchement de deux instances de symbole, la couleur de l'instance qui vient se superposer sur l'autre "écrase" la couleur de cette dernière.

B.6 Format des données

B.6.1 Aperçu général

Le segment marqueur de données partagées (SDMx, *shared data marker segment*) et une série de segments marqueurs de codage (EMSe, *encoder marker segments*) ont été ajoutés dans le deuxième alinéa du § A.9.1. Cet alinéa est désormais libellé comme suit:

la structure de la page MRC contient les éléments suivants dans le cas de la présente application: paramètres, marqueurs et segments de données avec codage d'entropie. Les paramètres et les marqueurs sont souvent organisés sous la forme de segments marqueurs. Les paramètres sont des nombres entiers dont la longueur peut être égale à ½, 1, 2 octets ou plus. Les marqueurs contiennent des codes de deux octets ou plus: un octet X'FF' suivi d'un octet non égal à X'00' ou X'FF' et précédé, de manière optionnelle, de codes d'octet X'FF' supplémentaires. Cette application admet des segments marqueurs indiquant le début de page (SOP, *start of page*), d'autres segments marqueurs optionnels (OMSx, *optional marker segments*), le segment marqueur de début de bandeau (SOS, *start of a stripe*), le segment marqueur de données partagées (SDMx), le segment marqueur de début de données de couche codées (SLC, *start of layer coded data*), des segments marqueurs liés au codage tels que le segment de codage JBIG2 (JB2e, *JBIG2 encoder marker segment*) et le segment marqueur de codage interpréteur des couleurs (CLIE, *colour-interpreter encoder marker segment*) et, enfin, le segment marqueur de fin d'en-tête (EOH, *end of header marker segment*). Les segments marqueurs SDMx, JB2e et CLIE sont définis dans l'Annexe B. Le nombre magique MRC (c'est-à-dire le marqueur JPEG SOI) est utilisé immédiatement avant le marqueur d'application et fait partie du segment marqueur SOP. Précédant le premier segment marqueur SOS, le marqueur JPEG EOI est utilisé comme numéro de terminaison. Le code de fin de page (EOP, *end of page*) est défini sous la forme X'FFD9FFD9'. Ces marqueurs sont insérés par le codeur et reconnus par le décodeur en plus de tous les marqueurs utilisés par les méthodes de codage, telles que le début de balayage (SOS, *start of scan*) de la Rec. UIT-T T.81.

NOTE – Les flux de données codées JBIG2 entiers (c'est-à-dire avec bandeaux et en-têtes JBIG2) sont insérés directement après le segment marqueur EOH.

B.6.2 Segment marqueur de début de page

Le segment marqueur de début de page est défini selon le mode 3 de l'Annexe A dont il convient de modifier la définition figurant en regard de "mode" comme suit:

mode:	1 octet	X'04' indique le mode 4. Chaque mode identifie un niveau de performance différent. Le mode 4 identifie l'offre obligatoire de l'écriture et de la lecture pour le segment SDMx (segment marqueur de données partagées) ainsi que l'offre facultative de l'écriture et obligatoire de la lecture pour les étiquettes de couleur. Le segment SDMx et les étiquettes de couleur doivent être mis en œuvre parallèlement à la prise en charge du segment SLC (segment marqueur de début de données de couche codées) pour le mode à N couches de T.44, tel qu'il est défini par le mode 3 de l'Annexe A. Les applications qui prennent en charge le mode 4 prendront en charge les capacités définies pour le mode 3.
-------	---------	---

B.6.3 Segment marqueur de codage JBIG2 (JB2e), élément MRC12

Cet élément spécifie les paramètres ou les données nécessaires pour le décodage d'un flux de données codées JBIG2. On l'utilise pour indiquer le profil JBIG2 et si des étiquettes de couleur ou des options JBIG2 futures sont ou seront utilisées dans le flux de données. Les profils de télécopie JBIG2 sont définis dans la Rec. UIT-T T.89. La structure de l'élément JB2e est la suivante:

marqueur APP13, longueur, identificateur JB2e, paramètres/données.

Le segment marqueur de codage JB2e est défini comme suit:

marqueur APP13:	2 octets	X'FFED'
longueur du segment:	2 octets	longueur du segment en octets, allant du bit MSB au bit LSB, sous la forme d'une valeur entière n'incluant pas le marqueur APP13.
identificateur JB2e:	4 octets	identificateur 'MRC12', représenté sous la forme d'une chaîne de 3 octets ASCII suivie d'un comptage hexadécimal (c'est-à-dire X'4D', X'52', X'43', X'0C'). Cette chaîne "MRC" terminée par X'0C' identifie sans ambiguïté ce segment marqueur comme étant le segment marqueur de codage JBIG2.
options T88:	1 ou plusieurs octets	avec positionnement des bits indiquant le fanion d'options appliqué, comme indiqué dans le Tableau B.1. Plusieurs bits peuvent être positionnés pour indiquer une combinaison d'options T88.

Tableau B.1/T.44 – Octets d'options T88

Rang du bit dans l'octet	Définition des options T88
LSB 0	Profil de télécopie 1 JBIG2 conforme à la Rec. UIT-T T.89
1	Profil de télécopie 2 JBIG2 conforme à la Rec. UIT-T T.89
2	Profil de télécopie 3 JBIG2 conforme à la Rec. UIT-T T.89
3	Réservé pour le profil de télécopie JBIG2 qui sera défini dans la Rec. UIT-T T.89
4	Réservé pour le profil de télécopie JBIG2 qui sera défini dans la Rec. UIT-T T.89
5	Réservé pour le profil de télécopie JBIG2 qui sera défini dans la Rec. UIT-T T.89
6	Étiquettes suivent – Option utilisée pour recommander au décodeur JBIG2 de différer le traçage de la couche de masque jusqu'à ce que la couche d'avant-plan ait aussi été décodée. Cette option est appliquée lorsque les couleurs de l'avant-plan sont représentées par des étiquettes de couleur (Note 1)
MSB 7	Extension, ajouter un autre octet immédiatement à la suite.
NOTE 1 – Si ce bit est positionné, le profil de télécopie 2 JBIG2 doit être utilisé (c'est-à-dire que le bit 1 doit aussi être positionné).	
NOTE 2 – Le bit 7, ou bit d'extension, sera positionné lorsqu'il est nécessaire d'ajouter un autre octet pour admettre des options supplémentaires; le bit 8 sera assigné, par exemple, à l'option de rang 8.	
NOTE 3 – Les options correspondant aux profils de télécopie JBIG2 supplémentaires, qui seront définies dans la Rec. UIT-T T.89, seront ajoutées aux bits 3 à 5.	

B.6.4 Segment marqueur de données partagées (SDMx)

Ce segment marqueur permet d'utiliser des données/ressources partagées. Il permet: de créer/définir une ressource partagée utilisable par diverses entités codées (c'est-à-dire pages, bandeaux ou couches); de désigner une ressource partagée au moment où elle doit être utilisée; d'informer le décodeur que la ressource partagée n'est plus nécessaire et qu'elle peut être effacée de la mémoire. Dans les applications de codage JBIG2, le segment marqueur SDMx est généralement utilisé dans les couches de masque (couches de numéros pairs). Il peut être placé avant les segments marqueurs SOS_t [c'est-à-dire entre le numéro de terminaison (TN) et le premier segment marqueur SOS_t ou entre le segment marqueur de fin de flux de données codées pour un bandeau et le segment marqueur SOS_t pour le bandeau suivant], entre les segments SOS_t et SLC, entre les segments SLC et EOH, entre le segment marqueur de fin de données codées pour une couche et le segment SLC pour la couche suivante, ou entre le segment marqueur de fin de données de bandeau et le segment EOP. Plusieurs segments marqueurs SDMx peuvent figurer au même endroit dans la structure de la page.

Chaque élément SDMX présente la structure suivante:

marqueur APP13 (X'FFED'), longueur, identificateur SDMX, longueur optionnelle (si besoin est), paramètres/données.

L'abréviation SDMX correspond à tel ou tel segment marqueur de données partagées, où "x" est remplacé par un caractère spécifique qui représente chaque segment marqueur de données partagées.

B.6.4.1 Segment marqueur de données partagées de création (SDMc)

Le segment marqueur SDMc sert à créer/définir une ressource partagée utilisable par plusieurs entités codées (c'est-à-dire pages, bandeaux ou couches). Il ne peut être créé qu'une seule série de données partagées par segment marqueur SDMc.

Le segment marqueur de données partagées de création (SDMc) est défini comme suit:

marqueur APP13:	2 octets	X'FFED'
longueur du segment:	2 octets	longueur du segment incluant la longueur du flux de données partagées en octets, allant du bit MSB au bit LSB, sous la forme d'une valeur entière n'incluant pas le marqueur APP13. A noter que si deux octets ne suffisent pas, la longueur optionnelle sera utilisée et la valeur de la longueur du segment sera égale à zéro.
identificateur SDMc:	4 octets	identificateur 'MRC3' représenté sous la forme d'une chaîne de 3 octets ASCII suivie d'un comptage hexadécimal (c'est-à-dire X'4D', X'52', X'43', X'03'). Cette chaîne "MRC" terminée par X'03' identifie sans ambiguïté ce segment marqueur comme étant le segment marqueur de données partagées de création.
longueur optionnelle (si besoin est):	4 octets	longueur du segment lorsque deux octets ne suffisent pas. Si elle est utilisée, la longueur du segment doit avoir une valeur de zéro.
ID:	4 octets	valeur indiquant de façon univoque les données partagées créées. Les identificateurs sont uniques et, de ce fait, leurs valeurs ne seront pas réassignées dans le même document.
domaine d'application:	1 octet	valeur indiquant le domaine d'application, tel qu'il est défini dans le Tableau B.2, des données partagées créées/définies.
flux de données partagées	(longueur du segment – 11 ou 15 octets)	flux de données créé par ce segment marqueur et désigné par l'identificateur (ID) ci-dessus.

Tableau B.2/T.44 – Octet de domaine d'application des données partagées

Valeur des octets	Domaine d'application des données partagées
0	Texte intégral – Les données partagées disponibles s'appliquent à la totalité du document (c'est-à-dire à plusieurs pages).
1	Page – Les données partagées disponibles s'appliquent à une page entière (c'est-à-dire à plusieurs bandeaux).
2	Bandeau – Les données partagées disponibles s'appliquent à la totalité d'un bandeau (c'est-à-dire à plusieurs couches).
3	Couche – Les données partagées disponibles s'appliquent à la totalité d'une couche dans un bandeau (c'est-à-dire à une couche d'un bandeau).
4-255	Réservé

B.6.4.2 Segment marqueur de données partagées de disposition (SDMd)

Le segment marqueur SDMd sert à désigner une ressource partagée au moment où elle doit être utilisée; et/ou à informer le décodeur que la ressource partagée n'est plus nécessaire et qu'elle peut être effacée de la mémoire.

Le segment marqueur de données partagées de disposition (SDMd, *disposition shared data marker segment*) est défini comme suit:

marqueur APP13:	2 octets	X'FFED'
longueur du segment:	2 octets	longueur du segment en octets, allant du bit MSB au bit LSB, sous la forme d'une valeur entière n'incluant pas le marqueur APP13 ni les données lorsque celles-ci sont présentes. A noter que deux octets devraient suffire pour la longueur, encore que l'on puisse toujours utiliser la longueur optionnelle, si besoin est.
identificateur SDMd:	4 octets	identificateur 'MRC4', représenté sous la forme d'une chaîne de trois octets ASCII suivie d'un comptage hexadécimal (c'est-à-dire X'4D', X'52', X'43', X'04'). Cette chaîne "MRC" terminée par X'04' identifie sans ambiguïté ce segment marqueur comme étant le segment marqueur de données partagées de disposition.
disposition:	1 octet	valeur indiquant, comme le montre le Tableau B.3, la disposition des données partagées désignées par l'identificateur ou les identificateurs (ID) associés. Le bit correspondant sera positionné sur "1" pour chaque type de disposition appliqué. Les dispositions "non-utilisation" et "utilisation" peuvent être utilisées séparément ou ensemble. En outre, elles peuvent s'appliquer à un ou à plusieurs identificateurs (ID) à la fois. La disposition "non-utilisation" signale la suppression des données partagées désignées par l'identificateur ou les identificateurs (ID) ci-dessous. La disposition "utilisation" signale l'application des données partagées désignées par l'identificateur ou les identificateurs (ID) ci-dessous. La combinaison des dispositions "non-utilisation" et "utilisation" signale l'application et la suppression à la fin du flux de données de couche des données partagées désignées par l'identificateur ou les identificateurs (ID) ci-dessous.
décompte:	2 octets	valeur indiquant le nombre d'identificateurs (ID) de données partagées visés par les commandes des dispositions "définition" ou "utilisation".
ID:	4 × valeur de comptage	valeurs indiquant les données partagées visées par les commandes de disposition.

Tableau B.3/T.44 – Octets de disposition des données partagées

Rang du bit dans l'octet	Disposition des données partagées
LSB 0	Utilisation – Appliquer les données partagées à la couche suivante
1	Non-utilisation – Mettre à l'écart les données partagées: immédiatement, dans le cas où le bit "utilisation" n'est pas positionné; ou après la couche, dans le cas où le bit "utilisation" est positionné
2	Réservé
3	Réservé
4	Réservé
5	Réservé
6	Réservé
MSB 7	Réservé

NOTE – De nouvelles commandes de disposition (c'est-à-dire les commandes de rang 3 à 8) se verront assigner respectivement les numéros de bit 2 à 7.

B.6.5 Interprétation et représentation des données auxquelles est appliqué le codage des couleurs par plages

Les valeurs chromatiques (CVAl) des couches codées T.45 (codage des couleurs par plages) seront interprétées à l'aide des paramètres du segment marqueur de début de données de couche codées (SLC) défini au § A.9.5.1, du segment marqueur de codage interpréteur des couleurs (CLie) et de tout autre segment marqueur de codage extérieur (c'est-à-dire défini en dehors de la présente Recommandation) apparaissant entre les segments marqueurs SLC et EOH. Pour obtenir une interprétation complète des couleurs, on inclura le segment marqueur CLie et, éventuellement, le segment marqueur de codage extérieur. Le segment marqueur CLie est spécifié dans la présente annexe alors que les segments marqueurs de codage extérieurs utilisés pour la spécification de la palette chromatique, des données d'illuminant et des données de palette sont définis ailleurs. Selon l'Annexe A, le segment marqueur CLie et tout segment marqueur de codage extérieurs seront situés entre les segments marqueurs SLC et EOH (fin d'en-tête). Le segment marqueur EOH est suivi immédiatement des données de couche codées par plages.

En cas de codage des valeurs chromatiques selon la Rec. UIT-T T.45, un certain nombre de paramètres SLC deviennent inutiles. Il convient dans ce cas de positionner sur "0" (zéro) la valeur des paramètres SLC suivants:

- résolution;
- largeur;
- hauteur;
- couleur de base de la couche;
- décalage.

Les paramètres numéro de couche et codeur sont les seuls paramètres SLC qui contiennent des informations valables en cas d'utilisation du codage T.45.

B.6.5.1 Segment marqueur de codage interpréteur des couleurs (CLie)

Le segment marqueur CLie définit les règles de codage des couleurs et il est nécessaire pour interpréter les valeurs chromatiques codées selon la Rec. UIT-T T.45. Il peut être utilisé pour interpréter les valeurs chromatiques codées au moyen d'autres codeurs. Ce segment marqueur est obligatoire pour toutes les couches auxquelles est appliqué le codage des couleurs par plages. Le segment marqueur CLie présente la structure suivante:

marqueur APP13, longueur, identificateur CLie ('MRC13'), interpréteur de couleurs.

Le segment marqueur est défini comme suit:

marqueur APP13:	2 octets	X'FFED'
longueur du segment:	2 octets	total du nombre d'octets du champ de l'élément, allant du bit MSB au bit LSB, incluant le compteur d'octets, mais n'incluant pas le marqueur APP13.
identificateur CLie:	4 octets	identificateur 'MRC13', représenté sous la forme d'une chaîne de 3 octets ASCII suivie d'un comptage hexadécimal (c'est-à-dire X'4D', X'52', X'43', X'0D'). Cette chaîne "MRC" terminée par X'0D' identifie sans ambiguïté ce segment marqueur comme étant le segment marqueur de codage interpréteur des couleurs (CLie).
interpréteur de couleurs (ColorInterpreter):	1 octet	valeur indiquant l'interpréteur de couleurs, tel qu'il est défini dans le Tableau B.4. Cet interpréteur spécifie l'espace chromatique, la profondeur binaire (c'est-à-dire le nombre de bits par composante) et éventuellement d'autres paramètres de couleur tels que la palette chromatique, l'illuminant et le blanc de référence.

Tableau B.4/T.44 – Octets interpréteurs de couleurs

Valeur des octets	Codeur utilisé
0	Demi-teintes polychromes utilisant 8 éléments binaires par composante dans l'espace CIELAB selon la Rec. UIT-T T.42/LAB
1	Demi-teintes polychromes utilisant 12 éléments binaires par composante dans l'espace CIELAB selon la Rec. UIT-T T.42/LAB
2	Demi-teintes polychromes utilisant 8 éléments binaires par composante dans l'espace UIT-YCC selon la Rec. UIT-T T.42/YCC
3	Demi-teintes polychromes utilisant 12 éléments binaires par composante dans l'espace UIT-YCC selon la Rec. UIT-T T.42/YCC
4-15	Réservé
16	Couleur à trois bits (un bit par couleur) utilisant les couleurs primaires RGB conformément au § 6.2.1/T.43 (Note 1)
17	Couleur à trois bits (1 bit par couleur) utilisant les couleurs primaires CMY conformément au § 6.2.1/T.43 (Note 1)
18	Couleur à quatre bits (1 bit par couleur) utilisant les couleurs primaires CMYK conformément au § 6.2.1/T.43 (Note 1)
19-31	Réservé
32	Image couleur palettisée utilisant la palette, l'espace chromatique LAB et la profondeur binaire définies dans le segment marqueur G3FAX6, conformément au § B.6.5.4.1, inclus dans le même segment marqueur SLC (Note 2)
33	Image couleur palettisée utilisant la palette, l'espace chromatique YCC et la profondeur binaire définis dans le segment marqueur G3FAX6, conformément au § B.6.5.4.1, inclus dans le même segment marqueur SLC (Note 2)
34-255	Réservé
<p>NOTE 1 – Les données d'image à 1 bit par composante sont traitées comme un cas particulier de représentation de l'image de la palette dans laquelle les valeurs chromatiques sont spécifiées par une pile de plans binaires de couleurs nommément désignées, conformément au § 6.2.1/T.43, et non pas par une valeur chromatique précise. Faute de données susceptibles d'y être incorporées, les tables chromatiques sont omises dans ces cas.</p> <p>NOTE 2 – Le segment marqueur G3FAX6, défini au § B.6.5.4, est nécessaire pour l'interprétation des valeurs chromatiques.</p>	

B.6.5.2 Données de la palette chromatique des images codées

On utilisera le segment marqueur G3FAX1 de l'espace chromatique LAB, défini au § E.6.6/T.4, ou le segment marqueur G3FAX4 des espaces chromatiques LAB et YCC, défini comme le segment marqueur G3FAX1 au § E.6.6/T.4 pour interpréter les valeurs chromatiques (CVAl) codées selon la Rec. UIT-T T.45, lorsqu'il est présent entre les segments marqueurs SLC et EOH. La présence du segment marqueur G3FAX1 ou G3FAX4 est facultative pour l'interprétation des valeurs chromatiques codées selon la Rec. UIT-T T.45; toutefois, si ce paramètre est présent, il sera utilisé. Le segment marqueur G3FAX1 ou G3FAX4 peut être utilisé pour l'interprétation des valeurs chromatiques codées au moyen d'autres codeurs. Le segment marqueur G3FAX4 est analogue au segment marqueur optionnel de palette de couleurs de base de la couche (OMSGl ou OMGgy) défini au § 9.2.2.1 ou § 9.2.2.3, à ceci près que le segment marqueur G3FAX4 est appliqué aux données codées alors que le segment marqueur OMSGl ou OMGgy est appliqué à la couleur de base de la couche. Le segment marqueur G3FAX4 est défini au § B.6.5.2.1.

On utilise le même espace chromatique que celui défini par le code SLC.

B.6.5.2.1 Segment marqueur G3FAX4

Le segment marqueur G3FAX4, visé au § B.6.5.2 et défini comme le segment marqueur G3FAX1 au § E.6.6/T.4, est défini.

Segment marqueur G3FAX4 de palette pour les espaces chromatiques LAB et YCC

X'FFE1' (APP1), longueur, identificateur d'option G3FAX, données de palette.

Les termes ci-dessus sont définis comme suit:

- longueur: (deux octets) – Décompte du nombre total d'octets dans le champ APP1, y compris la valeur du décompte mais à l'exclusion du marqueur APP1.
- identificateur FAX: (six octets) – X'47', X'33', X'46', X'41', X'58', X'04' (= 'G3FAX'). Cette chaîne, qui se termine par X'04', identifie de manière univoque ce marqueur APP1, qui contient des informations de télécopie sur les données facultatives de palette. (Les identificateurs d'option de télécopie sont représentés sous la forme G3FAX1-G3FAX255, c'est-à-dire la chaîne 'G3FAX' terminée par un octet X'nn'.)
- données de palette: (douze octets) – Ce champ de données contient six entiers signés de deux octets chacun.

Par exemple, les octets X'0064' représentent le nombre 100.

On effectue le calcul comme suit, à partir d'une valeur réelle de la composante L*, pour obtenir une valeur L codée sur 8 éléments binaires:

$$L = (255/Q) \times L^* + P$$

où P, le premier entier de la première paire, contient le décalage du point zéro contenu dans L* vers les huit éléments binaires les plus significatifs. Le deuxième entier de la première paire, Q, contient l'étendue de la palette en termes de clarté L*. On arrondit les valeurs à l'entier le plus proche. La deuxième paire indique le décalage et les valeurs de palette pour la composante a*. La troisième paire d'entiers indique les valeurs de décalage et de palette pour la composante b*. Si l'image est monochrome (composante L* seulement), le champ de données contiendra toujours six entiers mais les quatre derniers seront négligés.

On effectue le calcul comme suit, à partir d'une valeur réelle de la composante Y, pour obtenir une valeur NY codée sur 8 éléments binaires:

$$NY = (255/(Q/1000)) \times Y + P$$

où P, le premier entier de la première paire, contient le décalage du point zéro contenu dans Y vers les huit éléments binaires les plus significatifs. Le deuxième entier de la première paire, Q, contient 1000 fois l'étendue de la palette en termes de clarté Y. On arrondit les valeurs à l'entier le plus proche. La deuxième paire indique le décalage et les valeurs de palette pour la composante Cb. La troisième paire d'entiers indique les valeurs de décalage et de palette pour la composante Cr.

Si l'image est monochrome (composante Y seulement), le champ de données contiendra toujours six entiers mais les quatre derniers seront négligés.

NOTE – Cette représentation est en accord avec la Rec. UIT-T T.42. Lorsque l'on retient l'option du format sur 12 éléments binaires/pixel/composante, l'étendue de palette et le décalage du zéro sont représentés sur 8 éléments binaires comme ci-dessus.

Il s'agit des huit bits les plus significatifs du nombre exprimé sur 12 bits avec bourrage de zéros correspondant au décalage, plus les huit bits de l'entier correspondant aux données d'étendue de palette, comme ci-dessus. Il conviendra, le cas échéant, de faire appel à une plus grande précision de calcul.

Par exemple, la palette suivante: L* = [0, 100], a* = [-85, 85], et b* = [-75, 125] sera sélectionnée par le code suivant:

X'FFE1',X'0014',X'47',X'33',X'46',X'41',X'58',X'01',X'0000',X'0064',X'0080',X'00AA',X'0060',X'00C8'.

Autre exemple: la palette $Y = [0, 1.0]$, $Cb = [-0,5, 0,5]$, et $Cr = [-0,5,0,5]$ sera représentée par le code suivant:

X'FFE1',X'0014',X'47',X'33',X'46',X'41',X'58',X'01',X'0000', X'03E8', X'0080', X'03E8', X'0080', X'03E8'

B.6.5.3 Données d'illuminant d'image codée

Lorsqu'il est présent entre les segments marqueurs SLC et EOH, le segment marqueur G3FAX2 pour l'espace chromatique LAB, défini au § E.6.7/T.4, ou le segment marqueur G3FAX5 pour les espaces chromatiques LAB et YCC, défini comme le segment marqueur G3FAX2 au § E.6.6/T.4, sera utilisé pour interpréter les valeurs chromatiques (CVAL) codées selon la Rec. UIT-T T.45. La présence du segment marqueur G3FAX2 ou G3FAX5 est facultative pour l'interprétation de ces valeurs; toutefois, si ce paramètre est présent, il sera utilisé. Le segment marqueur G3FAX2 ou G3FAX5 peut être utilisé pour l'interprétation des valeurs chromatiques codées au moyen d'autres codeurs.

Le segment marqueur G3FAX5 est analogue au segment marqueur optionnel d'illuminant de couleur de base de la couche (OMSi) défini au § 9.2.2.2, à ceci près que le segment marqueur G3FAX5 est appliqué aux données codées alors que le segment marqueur OMSi est appliqué à la couleur de base de la couche. Le segment marqueur G3FAX5, est défini au § B.6.5.3.1.

Seul l'espace chromatique LAB est utilisé pour le segment marqueur G3FAX5. L'illuminant par défaut pour l'espace chromatique YCC est l'illuminant D65; l'illuminant de l'autre partie n'est pas autorisé pour l'espace chromatique YCC.

B.6.5.3.1 Segment marqueur G3FAX5

Le segment marqueur G3FAX5, visé au § B.6.5.3 et défini comme le segment marqueur G3FAX2 au § E.6.6/T.4, est défini.

Segment marqueur G3FAX5 des données d'illuminant pour l'espace chromatique LAB

X'FFE1' (APP1), longueur, identificateur d'option G3FAX, données d'illuminant pour l'espace chromatique LAB. Cette option fera l'objet d'une étude complémentaire, à l'exception du cas par défaut. La spécification de l'illuminant par défaut (illuminant CIE D50) pourra être ajoutée, pour information.

Longueur: (deux octets) – Décompte du nombre total d'octets dans le champ APP1, y compris la valeur du décompte mais à l'exclusion du marqueur APP1.

Identificateur FAX: (six octets) – X'47', X'33', X'46', X'41', X'58', X'05' (= 'G3FAX'). Cette chaîne, qui se termine par X'05', identifie de manière univoque ce marqueur APP1, qui contient des données d'option relatives à l'illuminant.

Données d'illuminant: (quatre octets) – Ces données se présentent sous la forme de quatre octets codant l'illuminant. Dans le cas d'un illuminant normalisé, ces quatre octets formeront l'une des séquences suivantes:

Illuminant CIE D50: X'00', X'44', X'35', X'30'

Illuminant CIE D65: X'00', X'44', X'36', X'35'

Illuminant CIE D75: X'00', X'44', X'37', X'35'

Illuminant CIE SA: X'00', X'00', X'53', X'41'

Illuminant CIE SC: X'00', X'00', X'53', X'43'

Illuminant CIE F2: X'00', X'00', X'46', X'32'

Illuminant CIE F7: X'00', X'00', X'46', X'37'

Illuminant CIE F11: X'00', X'46', X'31', X'31'

Illuminant CIE D50: X'00', X'44', X'35', X'30'

Dans le seul cas d'une température de couleur, les quatre octets formeront la chaîne 'CT', suivie de la température de source en degrés Kelvin, représentée par un entier non signé sur deux octets. Par exemple, un illuminant représentant un corps noir à 7500 °K sera exprimé par la séquence codée suivante:

X'FFE1', X'000C', X'47', X'33', X'46', X'41', X'58', X'02', X'43', X'54', X'1D4C'.

B.6.5.4 Données de palette d'image codée

On utilisera le segment marqueur G3FAX3 pour l'espace chromatique LAB, défini au § 7.2.2.4/T.43, ou le segment marqueur G3FAX6 pour les espaces chromatiques LAB et YCC, défini comme le segment marqueur G3FAX3 au § E.6.6/T.4, pour interpréter les valeurs chromatiques (CVAL) codées selon la Rec. UIT-T T.45, lorsque celles-ci sont définies en termes d'indices chromatiques. Le segment marqueur G3FAX3 ou G3FAX6 sera alors présent entre les segments marqueurs SLC et EOH. L'un ou l'autre peut être utilisé pour l'interprétation des valeurs chromatiques codées au moyen d'autres codeurs.

Le segment marqueur G3FAX6 est défini au § B.6.5.4.1. De plus, un exemple de flux de codage G3FAX6 est présenté au § B.6.5.4.2.

B.6.5.4.1 Segment marqueur G3FAX6

Le segment marqueur G3FAX6, dont il est question au § B.6.5.4 et qui est défini de façon analogue au § 7.2.2.4.1/T.43, est reproduit ici pour la commodité du lecteur et pour information.

"Entrée G3FAX6 pour table de palette chromatique"

La table de palette chromatique est spécifiée en utilisant le marqueur d'entrée X'FFE3' comme suit:

X'FFE3' (marqueur d'entrée), longueur (4 octets), identificateur TÉLÉCOPIE 3, identificateur de table, $t_{\text{entrées}}$, données de table chromatique.

longueur:	(4 octets) – Nombre total d'octets dans le champ d'entrée G3FAX3/G4FAX3 incluant le nombre d'octets lui-même, mais excluant le marqueur d'entrée.
identificateur TÉLÉCOPIE 3:	(6 octets) – X'47', X'3m', X'46', X'41', X'58', X'03' (m = 3 ou 4). Cet identificateur spécifie l'entrée G3FAX6.
identificateur de table:	(2 octets) – Cet identificateur spécifie le type de table de palette chromatique. 0: table spécifiée dans l'espace CIELAB ou UIT-YCC (précision de compression de 8 bits). 4: table spécifiée dans l'espace CIELAB ou UIT-YCC (précision de compression de 12 bits).
$t_{\text{entrées}}$	(4 octets) – Il spécifie le nombre d'entrées de la table de palette chromatique. Cette valeur devrait avoir les relations suivantes: N: nombre de bits spécifiés dans G3FAX0/G4FAX0. mb: octets/composante de la table: 1: précision de 8 bits 2: précision de 12 bits $2^{**}(N - 1) < t_{\text{entrées}} \leq 2^{**}N$ longueur = $16 + (3 * t_{\text{entrées}} * mb)$.
données de table chromatique:	$((3 * t_{\text{entrées}} * mb)$ octets) – Ces données comprennent des entrées de table de palette chromatique $t_{\text{entrées}}$. Chaque entrée de table comprenant 3 composantes est représentée en ordre séquentiel de l'indice = 0 à l'indice = $t_{\text{entrées}} - 1$. Chaque composante a une valeur de un ou de deux octets. Sa longueur est spécifiée par l'identificateur de table. Chaque valeur de composante est représentée par l'espace CIELAB ou UIT-YCC défini dans la Rec. UIT-T T.42.

B.6.5.4.2 Exemple de chaîne de codage

On trouvera ci-après un exemple de chaîne de codage pour la palette chromatique conforme au tableau suivant. Cet exemple sous-entend que la table est spécifiée dans l'espace CIELAB pour une précision de compression de 8 bits avec une valeur de $t_{\text{entrées}}$ égale à 236.

Exemple de palette chromatique à 236 entrées avec une précision de 8 bits:

Indice	Valeurs de composante (8 bits)		
	L*	a*	b*
0	255	128	96
1	0	128	96
2	128	128	96
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
235	220	128	220

Exemple de chaîne de codage:

X'FFE3' marqueur d'entrée	X'000002D4' longueur	X'47', X'33', X'46', X'41', X'58', X'03' identificateur TÉLÉCOPIE " G3FAX '3' "	X'0000' identificateur de table = 0	X'000000EC' t _{entrées} = 236
X'FF', X'80', X'60' indice = 0 (255,128,96)	X'00', X'80', X'60' indice = 1 (0,128,96)	X'80', X'80', X'60' indice = 2 (128,128,96)	...	X'DC', X'80', X'DC' indice = 235 (220,128,220)

B.6.6 Récapitulation des formats de données

B.6.6.1 Récapitulation globale des formats de données

SOP	X'FFD8', X'FFED', longueur, MRC0, version, mode, ...				
TN	X'FFD9'				
OMSgl	X'FFED', longueur, MRC10, données de palette pour l'espace chromatique LAB				
OMSi	X'FFED', longueur, MRC11, données d'illuminant pour l'espace chromatique LAB				
OMSGy	X'FFED', longueur, MRC9, données de palette pour l'espace chromatique YCC				
Données de la page	Bandeau 1	Données de bandeau	SOST	X'FFED', longueur, MRC1, type, hauteur de bandeau	
			Couche 2 (L2)	SLC	X'FFED', longueur, MRC2, numéro de couche, codeur, résolution, largeur, hauteur, couleur de base de la couche, décalage
				SDMc	X'FFE3', longueur, MRC3, longueur optionnelle, identificateurs (ID), domaine d'application
				SDMd	X'FFED', longueur, MRC4, disposition, décompte, identificateurs (ID)
				JB2e	X'FFED', longueur, MRC12, options T88
				EOH	X'FFED', longueur, MRC255, longueur des données codées
			Données codées		
			L1		
L3	SLC				

Données de palette pour l'espace chromatique YCC

Marqueur APP13

Longueur du segment

Identificateur MRCn (n = 14 à 254)

...

Segment marqueur de données partagées (SDMc)

...

Segment marqueur de données partagées (SDMc)

...

Segment marqueur de données partagées (SDMc)

...

Données de la page

Bandeau 1

Segment marqueur SOS_t

Marqueur APP13

Longueur du segment

Identificateur SOS_t MRC1

Type de bandeau

Hauteur de bandeau

Données de bandeau

Couche de masque principal (couche 2)

Segment marqueur SLC

Marqueur APP13

Longueur du segment

Identificateur SLC MRC2

Numéro de couche

Codeur

Résolution

Largeur de couche

Hauteur de couche

Couleur de base de la couche

Décalage

Segment marqueur SDMc

Marqueur APP13

Longueur du segment

Identificateur SDMc MRC3

Longueur optionnelle (si besoin est)

Identificateur (ID)

Domaine d'application

Données partagées -----

Segment marqueur SDMd

Marqueur APP13

Longueur du segment
 Identificateur SDMd MRC4
 Disposition
 Décompte
 Identificateur (ID)
Segment marqueur de codage JBIG2 (JB2e)
 Marqueur APP13
 Longueur du segment
 Identificateur JB2e MRC12
 Options T88
Segment marqueur de fin d'en-tête (EOH)
 Marqueur APP13
 Longueur du segment
 Identificateur EOH MRC255
 Longueur des données codées
 Données de couche codées -----
Couche d'arrière-plan
 Segment marqueur SLC
 :
 :
 Segments marqueurs de codeur

 Segment marqueur EOH
 Données de couche codées -----
Couche d'avant-plan
 Segment marqueur SLC
 :
 :
 Segments marqueurs CLi
 :
 Segments marqueurs G3FAX4
 :
 Segments marqueurs G3FAX5
 :
 Segment marqueur EOH
 Données de couche codées -----
Couche 4
 Segment marqueur SLC
 :
 :
 Segment marqueur SDMd
 ...

Segment marqueur de codage JBIG2 (JB2e)

Segment marqueur EOH

Données de couche codées -----

Couche 5

Segment marqueur SLC

:

:

Segments marqueurs CLie

Segments marqueurs G3FAX6

:

Segment marqueur EOH

Données de couche codées -----

:

:

Couche N

Segment marqueur SLC

:

:

Segments marqueurs SDMc

...

Segments marqueurs EMSe

Segment marqueur EOH

Données de couche codées -----

Segments marqueurs SDMd

...

Bandeau 2

Segment marqueur SOSt

Marqueur APP13

Données de bandeau

Couche de masque principal (couche 2)

Données de couche codées -----

Couche d'arrière-plan

Données de couche codées -----

Couche d'avant-plan

Données de couche codées -----

Couche 4

Données de couche codées -----

Couche 5

Données de couche codées -----

:

:

Couche N

Données de couche codées -----

Bandeau 3

Bandeau n

Segment marqueur SDMd

EOP (X'FFD9', X'FFD9')

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	Gestion des télécommunications y compris le RGT et maintenance des réseaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données, communication entre systèmes ouverts et sécurité
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet et réseaux de prochaine génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication