

RECOMMANDATION UIT-R BR.1357

UTILISATION D'ENROBAGES ET DE MÉTADONNÉES
DANS LA PRODUCTION DE TÉLÉVISION

(Questions UIT-R 238/11 et 239/11)

(1998)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que les collections de programmes audiovisuels et l'information y afférente (Enrobages) font l'objet d'échanges, tant à l'intérieur des studios et des autres centres qui traitent ou stockent cette information, qu'entre ces studios et ces centres;
- b) que les éléments de programme et les autres données doivent être stockés et extraits sous la forme d'objets identifiables;
- c) que l'accès à ces collections d'information, ainsi que leur manipulation doivent être indépendantes de la plateforme de traitement utilisée;
- d) que des données descriptives (Métadonnées) faciliteront la localisation du matériel parmi plusieurs entrées de bases de données;
- e) que le recours aux Enrobages et aux Métadonnées peut favoriser la réutilisation des programmes de télévision, ce qui contribuera grandement à les valoriser;
- f) que les avantages exposés ci-dessus ne peuvent être obtenus que si les opérations suivantes ont été normalisées: placement de l'information dans l'enrobage, extraction de l'information de l'enrobage et gestion des transactions portant sur l'information recueillie, cela afin de réaliser l'interopérabilité entre systèmes provenant de constructeurs différents;
- g) que les études précitées sur les Enrobages et les Métadonnées sont considérées comme particulièrement importantes et urgentes et qu'elles seront bénéfiques pour les radiodiffuseurs, y compris ceux des pays en développement, comme l'ont montré des contributions présentées par l'UIT-D, la WBU et plusieurs administrations,

recommande

- 1 que soit élaborée une classification hiérarchique extensible des variétés des Métadonnées, y compris la notion d'Ensembles de Métadonnées adaptés aux utilisations spécifiques dans la production de télévision;
- 2 que soit établi un registre unique d'identificateurs et de définitions des Métadonnées;
- 3 que soit normalisé un format d'Enrobage générique unique pour acheminer les Métadonnées, avec possibilité de mappage sur des couches existantes et des couches en cours de spécification pour le transport des signaux;
- 4 que soit normalisé un format d'Enrobage générique unique pour les applications nécessitant une variété arbitraire de contenu de tous types, y compris les Métadonnées et une Essence qui ait un grand degré de compatibilité avec le format d'écoulement mentionné ci-dessus;
- 5 l'utilisation d'un seul format, utile pour un "identificateur unique"

Les Appendices A, B et C au présent projet de Recommandation contiennent un exposé didactique général sur les Enrobages et les Métadonnées utilisables dans la production de télévision, ainsi que quelques exemples d'application.

L'Appendice D est un glossaire de quelques termes spécialisés fréquemment utilisés dans le domaine de la production télévisuelle de pointe.

* Il convient de signaler que des formats multiples sont d'ores et déjà utilisés. Il devrait donc être possible, au minimum, d'inscrire les formats d'identificateur existants et le nouveau format unique dans le registre de Métadonnées mentionné plus haut.

Enrobages et Métadonnées dans la production de télévision

Introduction

Les Enrobages forment des recueils d'information comprenant des flux, des fichiers de programmes et des informations connexes sous la forme de Métadonnées; ces éléments sont conservés dans des systèmes de stockage et manipulés par des équipements informatiques. Les besoins des utilisateurs pour l'accès à ces recueils d'information et pour la manipulation de ceux-ci sont de la plus haute importance car ils sont susceptibles d'influer sur les caractéristiques des Enrobages servant à regrouper et à étiqueter l'information.

Si l'on veut établir un maximum d'interopérabilité indépendant du format de codage du signal audiovisuel, il faut se rappeler qu'il y a un élément dont l'importance est cruciale: c'est le formatage des collections de programmes audiovisuels et de l'information connexe pour les échanges dans les studios et dans les autres centres qui traitent ou stockent cette information, et entre ces studios et ces centres.

L'exposé qui suit est centré sur les besoins des utilisateurs en matière d'information connexe dans ces collections: types d'information appropriés pour chaque application, formatage de cette information, sa relation avec le matériel de programmes et l'importance relative de chaque type d'information. Ces besoins peuvent influencer sur les caractéristiques des Enrobages servant à regrouper et à étiqueter l'information.

1 Enrobages et Métadonnées

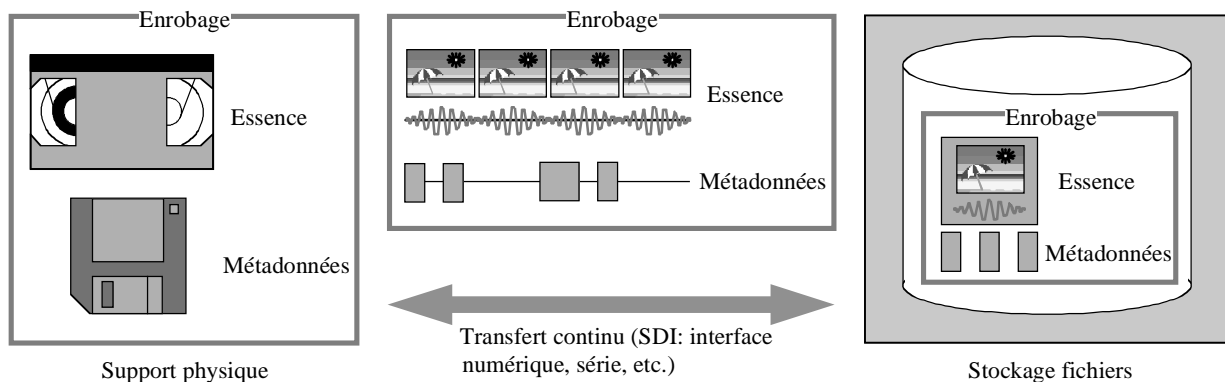
1.1 Rôle des Enrobages

Les fonctions de base d'un Enrobage sont les suivantes: regroupement du matériel de programmes et de l'information connexe (par inclusion et par référence à des matériels stockés ailleurs); identification des éléments d'information, ce qui facilite le placement de l'information dans l'Enrobage; extraction de l'information contenue dans l'Enrobage; enfin, gestion des transactions qui portent sur l'information.

1.2 Terminologie - Que trouve-t-on dans un Enrobage?

FIGURE 1

Schéma des Enrobages utilisés actuellement



On donne le nom de **Contenu** au matériel de programmes et à l'information connexe, quelle que soit sa nature. Les parties du Contenu qui représentent directement le matériel de programmes (par exemple, des échantillons de signaux) s'appellent l'**Essence** (voir plus loin le § 1.2.2); les parties qui décrivent l'Essence et d'autres aspects du matériel s'appellent les **Métadonnées** (voir plus loin le § 1.2.3).

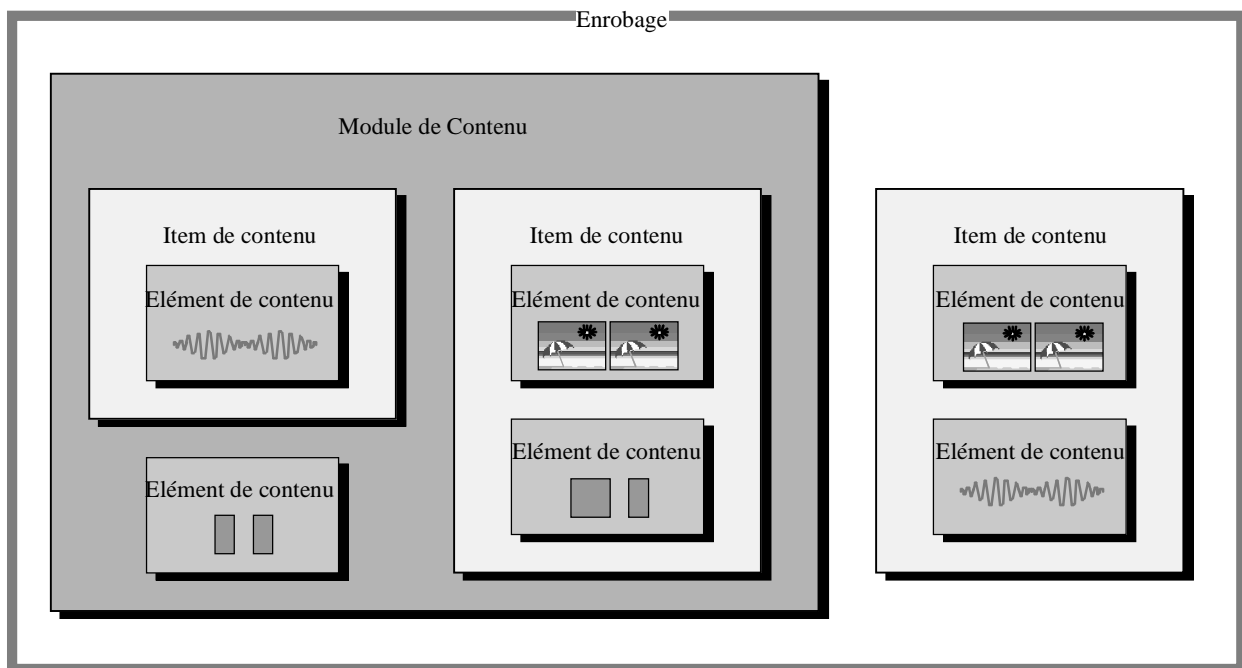
Les Enrobages sont utilisés pour les fonctions suivantes: relier entre eux les supports physiques; écouler le Contenu à travers les interconnexions, et stocker le Contenu dans des systèmes de fichiers et sur les serveurs.




Ces termes, ainsi que d'autres, sont expliqués dans la présente section.

1.2.1 Structure du Contenu

FIGURE 2

Structure du contenu et composantes du contenu



- Exemples de composantes de contenu:
-  Composante d'Essence (vidéo)
 -  Composante d'Essence (audio)
 -  Item de métadonnées

Temp 10-11/75-02

Un Enrobage n'a pas seulement pour fonction de renfermer un Contenu; il définit et décrit également la structure de ce Contenu. La structure microscopique du Contenu est inhérente à l'Essence elle-même; la structure macroscopique, construite avec des Métadonnées et un en-tête (voir plus loin), est classifiée comme indiqué ici.

Chaque item individuel, qu'il s'agisse de l'Essence ou des Métadonnées, s'appelle une **Composante de Contenu** - par exemple, un bloc d'échantillons audio ou un mot de temps codé. Un Enrobage contient un certain nombre de composantes de Contenu, incorporées à une structure logique.

Un **Élément de Contenu** (CE) se compose uniquement d'une Essence d'un seul type, avec des Métadonnées liées directement à cette Essence; par exemple, les blocs d'échantillons d'un signal vidéo, plus les Métadonnées de Format qui décrivent la structure des échantillons, plus les Métadonnées descriptives qui identifient l'origine du signal.

Il existe une exception à cette définition: c'est le cas où un Élément de Contenu peut être généré intégralement à partir des Métadonnées, sans qu'il soit nécessaire de recourir à l'Essence - par exemple: sous-titre codé.

Les types d'Essence sont les suivants: vidéo, audio, graphiques, images fixes, texte et autres données de détection requises par chaque application.

Un **Item de Contenu** (CI) est un ensemble constitué par un ou plusieurs Éléments de Contenu, plus des Métadonnées se rapportant directement à l'Item de Contenu lui-même, ou des Métadonnées requises pour associer ensemble les parties composantes (Éléments de Contenu) - par exemple un clip vidéo.

Un **Module de Contenu** (CP) est un ensemble constitué par un ou plusieurs items de Contenu ou Éléments de Contenu, plus des Métadonnées se rapportant directement au Module de Contenu lui-même, ou des Métadonnées requises pour associer ensemble les parties composantes (Items de Contenu et Éléments de Contenu) - par exemple, un programme composé de signaux, plus des signaux audio, plus des sous-titres, plus une description.

Ces termes désignent des structures de Contenu de plus en plus grandes, mais il n'est pas nécessaire que les petites structures soient contenues complètement dans les grandes. Par exemple, un seul Enrobage pourrait renfermer des Éléments de Contenu équivalant à une heure complète de matériel de programme source, et des Modules de Contenu décrivant seulement deux segments de cinq minutes dans le matériel.

Un Enrobage n'est donc pas tenu de contenir une quantité ou une portion déterminée de ces structures - il peut contenir un petit nombre seulement de Composantes de Contenu, ou plusieurs Modules de Contenu.

Au lieu d'un seul Enrobage, on peut utiliser deux ou plusieurs Enrobages pour transporter les composantes d'un seul Item ou Module de Contenu, dans les cas où l'on a recours à des mécanismes de transport distincts. Chacun des Enrobages renferme alors un ensemble commun partiel de Métadonnées, pour permettre des références croisées entre les Enrobages. C'est le mécanisme utilisé lorsque les Métadonnées ne peuvent pas toutes être prises en charge par le transport employé pour l'Essence.

1.2.2 Essence

Le matériel de programme proprement dit se dénomme **Essence**. L'Essence inclut toutes les données représentant les images, le son et le texte; les types d'Essence sont la vidéo, l'audio, les graphiques, les images fixes, le texte et les autres données de détection nécessaires pour chaque application. L'Essence peut être codée ou compressée sous telle ou telle forme appropriée; elle est généralement structurée en paquets, blocs, trames ou autres groupes, qui portent la dénomination globale de **Composantes d'Essence**. La structure microscopique de ces composantes dépend du système de codage utilisé, lequel est identifié à son tour par les Métadonnées de Format (voir plus loin).

L'Essence a normalement la caractéristique d'un écoulement, avec accès séquentiel mémorisé dans un dispositif à fichiers ou dans un dispositif à écoulement. Les trains de données seront présentés généralement de façon séquentielle dans le temps. Il est possible d'accéder de manière aléatoire à l'Essence mémorisée dans un dispositif de stockage à fichiers. L'Essence ne possédant pas la caractéristique d'un écoulement (par exemple, graphiques, sous-titres, texte) peut, elle aussi, être présentée de façon séquentielle dans le temps.

1.2.3 Métadonnées

Le reste de l'information porte le nom de **Métadonnées**. Les Métadonnées sont définies, de façon très générale, comme des "données relatives à des données".

Le nombre des différentes variétés de Métadonnées est, en principe, illimité. Pour faciliter la description des spécifications et du comportement, on divise les Métadonnées en plusieurs **catégories**, en fonction de leur objet. On a au minimum les catégories suivantes:

- **Format:** toute information nécessaire au décodage de l'Essence.

Exemples: formats vidéo, formats audio, nombre de canaux son, format d'image, panoramique et balayage, etc.

- **Descriptif:** toute information utilisée pour le catalogage, la recherche et l'extraction, ainsi que l'administration du Contenu.

Exemples: identificateurs de matériel unique (UID: unique material identifiers), étiquettes, auteur, emplacement, date et heure, géospatial (information concernant la position de la source), information sur les droits d'auteur, information sur les droits d'accès, horodatage de modification, information sur la version, enregistrements de transactions, etc.

- **Association:** toute information nécessaire pour effectuer la synchronisation entre différentes Composantes de Contenu et pour réaliser l'entrelaçage adéquat des composantes.
- **Composition:** information nécessaire sur la manière de combiner un certain nombre d'autres composantes (par exemple, des clips vidéo) pour former une séquence ou une structure (Élément de Contenu, Item de Contenu ou Module de Contenu). La composition peut aussi être considérée comme une information concernant l'obtention du Contenu.

Exemples: liste de décisions de montage, information sur les titres, positionnement d'un objectif à focale variable (pour utilisation en studio virtuel), paramètres de correction de la couleur, etc.

- **Autres catégories:** toute information non mentionnée ci-dessus.

Exemples: scénarios, définitions des noms et des formats d'autres Métadonnées.

A l'intérieur de chaque catégorie, les Métadonnées peuvent être subdivisées en sous-catégories.

1.2.4 Caractéristiques des Métadonnées

On appelle **Métadonnées Statiques** des Métadonnées se rapportant à la totalité d'une sous-section du Contenu (par exemple, un Item de Contenu ou un Module de Contenu).

On appelle **Métadonnées Variantes** des Métadonnées se rapportant à une sous-section du Contenu (par exemple, une seule Composante de Contenu, un Élément de Contenu, ou encore une image ou une scène). La variation est souvent liée à la chronologie du Contenu, mais elle peut être associée également à d'autres indices du Contenu. La plupart des catégories de Métadonnées peuvent être des Variantes.

Il est possible d'identifier d'autres **caractéristiques** similaires des items de Métadonnées.

1.2.5 Préambule

Certaines données additionnelles seront nécessaires pour construire les Enrobages. Ces données sont désignées sous le nom de **Préambule**. Il peut s'agir de fanions, d'entêtes, de séparateurs, de décomptes d'octets, de totaux de contrôle, etc.

1.3 Spécifications générales

Les Conteneurs doivent être capables d'inclure une Essence, des Métadonnées et un Préambule, en proportions et en quantités variables, selon le Profil d'Utilisation exact de chaque Enrobage.

Par exemple, un programme reproduit à partir d'une bande vidéo pour inclure des éléments de vidéo et d'audio ainsi que des trains de données auxiliaires, avec une absence presque totale de Métadonnées; une Liste de Décisions de Montage peut comprendre des Métadonnées de Descriptif et de Composition, mais peu, voire aucune, Essence. Chaque variété d'Enrobage comprendra un niveau minimum défini d'Essence, de Métadonnées et de Préambule.

Les Enrobages doivent pouvoir inclure diverses structures qui sont des combinaisons d'Essence et de Métadonnées, par exemple des Éléments de Contenu, des Items de Contenu et des Modules de Contenu, tels que définis plus haut.

Des Métadonnées peuvent être contenues dans un train de données de vidéo ou d'audio (par exemple, les trains MPEG ou SDI), mais, pour faciliter l'accès, elles pourraient être reproduites dans une zone de Métadonnées distincte. Pour le transfert en direct, en temps réel, par le moyen de trains de données, il peut être nécessaire de répéter les Métadonnées et d'entrelacer des structures.

Les Enrobages incluent directement une Essence et des Métadonnées, mais ils peuvent aussi contenir des références indirectes à l'une ou l'autre de ces entités. Ce point est traité en détail plus loin ainsi qu'au § 2 de l'Appendice B, où l'on trouvera également une liste de quelques variétés d'Enrobage.

1.4 Champ d'application et profils des Enrobages

Les utilisateurs auraient une nette préférence pour une solution unique qui couvrirait la gamme d'applications la plus large possible.

En raison des limitations imposées par la technologie et des problèmes indiqués plus loin, il est peu vraisemblable qu'un format unique d'Enrobage soit adapté à toutes les applications. Toutefois, si l'on doit mettre au point des formats multiples, ceux-ci devront avoir le plus grand nombre possible d'éléments communs; en effet, le matériel de programme est susceptible de figurer dans tels ou tels formats, ou dans tous les formats, pendant sa durée de vie, et d'être converti entre ces formats.

L'ensemble des applications pourra être encapsulé dans des Profils d'Enrobage, dont chacun mettra en jeu un ou plusieurs des formats d'Enrobage possibles.

On peut regrouper une large gamme d'activités potentielles dans les catégories suivantes:

- préproduction;
- production et acquisition;
- postproduction;
- distribution et mémorisation;
- émission et transmission;
- archivage.

Chaque application fait intervenir un ou plusieurs de ces processus, et chaque processus fait usage du Contenu dans chacune des trois formes suivantes:

- non enrobée (par exemple, une bande vidéo);
- canalisée (par exemple, dans un canal SDI ou sous la forme d'un train de données type MPEG);
- riche (par exemple, une base de données exploitée avec mise en mémoire des signaux, ou une Liste de Décisions de Montage).

Ces trois formes sont mises en pratique à l'intérieur de chaque processus, mais également en tant qu'interfaces entre les processus.

On a besoin par conséquent d'un minimum de deux formats d'Enrobage (Canalisé et Riche), s'ajoutant à l'utilisation ininterrompue du Contenu non enrobé.

1.5 Métadonnées requises et ensembles de Métadonnées

Compte tenu du grand nombre de variétés de Métadonnées, le système d'appellation de ces variétés doit être un système hiérarchique. Cette hiérarchie (catégories, sous-catégories, etc.), ainsi que les appellations et les définitions devraient être enregistrées par un organisme indépendant, tel que la SMPTE. Les appellations devront avoir une représentation textuelle simple.

Dans chaque application, on utilisera des combinaisons et des variétés de Métadonnées différentes de celles des autres applications. On a donc besoin d'Ensembles de Métadonnées pouvant servir de guide pour choisir la combinaison à utiliser dans telle ou telle application. Ces Ensembles devront être développés dans le cadre du processus qui sera recommandé pour la normalisation des Métadonnées.

Pour assurer le maximum de compatibilité, il est fortement conseillé d'adopter pour les Métadonnées une représentation définie dans une forme textuelle simple, avec utilisation d'un jeu de caractères international comme celui de la norme ISO 646.

Il convient de signaler que certaines variétés de Métadonnées, de par leur nature, ne se prêtent pas à une représentation par un texte simple. D'autres variétés contiennent de l'information en dialecte local, et doivent être représentées à l'aide d'un jeu de caractères régionalisé. Les Métadonnées qui dénomment, définissent et décrivent d'autres Métadonnées doivent être représentées à l'aide du jeu de caractères international.

A l'intérieur de chaque Profil d'Utilisation des Métadonnées, il faut mettre en place un ensemble central d'items de Métadonnées **Obligatoires** avec chaque structure de Contenu (Composante de Contenu, Élément de Contenu, Item de Contenu ou Module de Contenu). Ce petit ensemble central fournit la base de la gestion de la structure du Contenu.

Il faut aussi mettre en oeuvre un autre ensemble d'items de Métadonnées **Essentiels**, faute de quoi ou risque d'aboutir automatiquement à une valeur par défaut plausible. Ces items font partie normalement de la classe des Métadonnées Descriptives.

Dans certains Profils, il pourrait être nécessaire d'inclure un jeu arbitraire supplémentaire d'items de Métadonnées **Facultatifs**.

1.6 Taille des Enrobages

Dans certains Profils d'Usage, il n'est pas douteux que la taille de certains Enrobages dépassera la capacité d'un volume de stockage unitaire. Il faut par conséquent que les Enrobages possèdent un mécanisme permettant de les diviser en entités plus petites si leur taille augmente excessivement.

Il peut être nécessaire, pour cela, que certaines Métadonnées se répètent dans chacune de ces entités; une autre solution consisterait à placer les Métadonnées nécessaires à chaque entité dans un Enrobage distinct, d'où elles seront appelées par utilisation de Références.

Dans cette situation, on aura besoin de Métadonnées de Composition pour décrire les relations existant entre les entités.

1.7 Neutralité par rapport à la plate-forme

Les formats d'Enrobage doivent être conçus pour être "neutres par rapport à la plate-forme", afin que les Enrobages puissent être lus par toutes les machines avec la même facilité (éventuellement avec des niveaux de performance différents), quelle que soit la machine utilisée pour créer l'Enrobage.

A cet égard, on tiendra compte en général de l'ordre de succession des octets ainsi que de la structure des échantillons dans les formats de mot personnalisés. La nécessité d'une neutralité par rapport à la plate-forme ne dispense pas le concepteur de créer un Enrobage dans un format optimal pour une machine donnée.

On trouvera des renseignements complémentaires sur ce sujet au § 1 de l'Appendice B - Neutralité par rapport à la plate-forme.

1.8 Entrelacement

Il est probable que les informations présentes dans les Enrobages, notamment les Composantes d'Essence, devront être entrelacées de diverses manières pour optimiser le stockage, l'extraction, la présentation et l'émission.

Les caractéristiques du système d'entrelacement pourront être dictées par les couches transport existantes, par exemple SDI ou le Train de Transport MPEG-2. Il faut par conséquent que les formats d'Enrobage permettent la conversion entre les systèmes d'entrelacement.

Les Enrobages doivent réaliser un isolement entre l'utilisateur et le système d'entrelacement utilisé. Il sera possible ainsi de manipuler l'Essence et les Métadonnées avec la même simplicité (éventuellement avec des niveaux de performance différents), quelle que soit la manière dont elles auront été entrelacées.

1.9 Identificateurs Uniques

Le Contenu doit être identifié par certains types d'Identificateur Unique. Ces Identificateurs sont classés dans la catégorie des Métadonnées Descriptives Obligatoires.

Les Identificateurs Uniques servent à identifier le Contenu, quel que soit l'emplacement physique de ce dernier - que le Contenu soit l'original ou une copie.

Lorsque le Contenu est dupliqué, il doit conserver le même Identificateur Unique; cependant, il faut allouer un nouvel Identificateur Unique chaque fois que le traitement porte sur la copie ou chaque fois qu'une copie est réalisée avec seulement une sous-section du Contenu. Dans certains Profils d'Usage, il faut pouvoir retrouver la trace de l'Identificateur Unique d'origine (voir aussi le § 1.13, "Information historique").

Dans quelques autres cas, il est nécessaire d'identifier chaque instance ou copie spécifique du Contenu, indépendamment de l'Identificateur Unique. A cette fin, on devra avoir probablement une liaison entre les Identificateurs Uniques et les Noms de Fichier.

1.10 Immutabilité et numérotage des générations

Dans la plupart des cas, on ignore combien de Références ont été faites au Contenu à partir d'autres Enrobages.

En pareils cas, il est important d'assurer l'identification du numéro de génération spécifique (ou du numéro de version) du Contenu, afin d'éviter qu'un utilisateur de ce Contenu n'influence un autre utilisateur du même Contenu.

1.11 Références

Les formats d'Enrobage doivent permettre aux Métadonnées de faire référence à des points et à des régions situés dans d'autres conteneurs, ou dans le même conteneur, ou encore dans des matériels externes par indexage. La question de l'indexage est traitée dans le paragraphe suivant.

Cette fonction de base est nécessaire pour de nombreuses opérations, notamment:

- la création d'associations entre Essence et Métadonnées;
- l'insertion de matériels externes (par exemple, provenant d'une bande vidéo ou d'une caméra) dans les programmes;
- la description d'opérations de montage dans les Métadonnées de Composition.

L'emploi de Références peut améliorer l'efficacité des systèmes en réduisant le nombre d'opérations de copiage. Toutefois, cet avantage a pour contrepartie une augmentation de la complexité des systèmes qui doivent gérer la prolifération des Enrobages distincts.

On peut prévoir que les deux méthodes seront nécessaires pour répondre aux diverses exigences de l'exploitation. Toutefois, les Profils d'Enrobage pourraient conduire à accorder la préférence à l'une ou l'autre de ces méthodes.

1.12 Indexage

Pour la mise en oeuvre des Références, les formats d'Enrobage, doivent permettre d'indexer des points et des régions dans un Enrobage, selon l'une des deux modalités suivantes:

- indexage systématique (par exemple, index de code de temps, de sous-trame ou d'échantillon);
- indexage spécifique (par exemple, points de repère nommés, trames clés).

On notera que la cohérence d'indexage pose de nombreux problèmes en rapport avec les diverses fréquences d'échantillonnage et méthodes de synchronisation utilisées dans les systèmes de télévision actuellement en service, par exemple: la relation entre les échantillons audio et les images vidéo, et la relation entre les images fils et les images vidéo. Ces relations doivent être prises en compte par la méthode d'Indexage, en combinaison avec les Métadonnées d'Association.

On trouvera de plus amples renseignements sur ce sujet au § 2 de l'Appendice B - Références à l'Enrobage.

1.13 Information historique

Deux types d'information historique peuvent être inclus dans les Métadonnées:

- Information sur l'histoire de la mise en oeuvre des données, pouvant englober tout Contenu utilisé pour créer la version actuelle du Contenu; ce type d'information historique permet d'inverser le processus de production ou de le reproduire avec ou sans modification. Cette catégorie inclut toutes données sur l'histoire du montage ou sur la transformation des signaux.
- Consignation de transactions, permettant de retracer - sans nécessairement les inverser - les mesures prises pour produire la version actuelle du Contenu à partir de son matériel source. Cette catégorie englobe l'information de version et l'information de source.

1.14 Commande d'accès

Il est possible d'inclure dans un format d'Enrobage des fonctions de sécurité d'exploitation, afin d'empêcher l'accès non autorisé au Contenu.

La sécurité d'exploitation exige l'utilisation d'une procédure de prise de contact (ou d'une clé de décryptage); elle traite l'utilisateur comme un individu ou comme un membre d'un groupe. Les fichiers peuvent être protégés par leur emplacement et par des limites temporelles. Des droits d'accès peuvent être accordés à plusieurs niveaux. Le cryptage est le seul mécanisme possible pour la protection des composantes dans un Enrobage.

On trouvera des informations plus complètes sur ce sujet au § 3 de l'Appendice B - Commande d'accès et droits de propriété.

1.15 Aide aux transactions

Les Enrobages interviendront dans un grand nombre de transactions, que ce soit à des fins commerciales ou dans le fonctionnement de systèmes de production. Parmi ces transactions, citons la copie, le déplacement et la modification des Enrobages.

Les Enrobages pourront renfermer des Métadonnées utilisables dans ces transactions.

1.16 Droits de propriété

On pourra stocker dans l'Enrobage des Métadonnées précisant la propriété du Contenu ainsi que l'historique de cette propriété. Cette information facilite l'établissement et la protection des droits de propriété.

On trouvera des informations plus complètes sur ce sujet au § 3 de l'Appendice B - Commande d'accès et droits de propriété. Le problème est aussi traité dans le paragraphe relatif aux Méthodes de transfert des fichiers.

1.17 Gestion des ressources

Les formats d'Enrobage doivent permettre des références indirectes au contenu, c'est-à-dire des références à des objets qui sont eux-mêmes des références au Contenu. C'est là une exigence fondamentale qui doit être satisfaite pour tous les types de systèmes de gestion des matériels.

Les utilisateurs ont besoin d'une gestion efficace des ressources, qui peut être réalisée avec des méthodes manuelles ou automatiques selon le cas. Les références à l'Enrobage incluses dans le Contenu ont le maximum d'efficacité lorsque des outils d'automatisation sont mis en oeuvre pour les tâches d'administration de l'information mémorisée, et pour assurer des références cohérentes en cas de déplacement ou de copie des fichiers.

La spécification des systèmes de gestion des matériels sort du cadre de la présente section. Cette section est traitée dans la section relative aux Méthodes de transfert des fichiers.

1.18 Interface de programmation des applications (API)

Avec certains Profils d'Enrobage spécifiques, notamment ceux qui expriment la richesse de la description des données, il peut être nécessaire d'avoir recours à une interface de programmation d'application normalisée (API: *Application Programming Interface*). Cette interface permet de simplifier le processus de lecture et d'écriture du format d'Enrobage.

1.19 Compatibilité et conversion

Les Enrobages doivent être compatibles avec les formats existants, y compris les formats pour l'Essence (quel que soit le mode de stockage ou de transport) et compatibles avec les formats pour les Métadonnées. Par ailleurs, l'utilisation des Enrobages doit être compatible avec les méthodes de travail courantes.

Il faut souligner cependant que, lorsque le matériel de programme contient des formats existants d'Essence et de Métadonnées, il n'est pas toujours possible de bénéficier de certains des avantages procurés par de nouveaux formats d'Enrobage.

- Un format est compatible avec un format d'Enrobage lorsque les Métadonnées ou l'Essence provenant du format de la source peuvent être placées directement dans un Enrobage ou être exportées directement à partir d'un Enrobage.
- Une Conversion sans pertes est possible lorsque les Métadonnées ou l'Essence ne peuvent pas être utilisées directement, mais peuvent être transférées, avec traitement, à destination ou en provenance d'un Enrobage. Cette conversion peut être complètement inversée.
- Une Conversion avec pertes est possible lorsque les Métadonnées ou l'Essence ne peuvent pas être utilisées directement, mais peuvent être transférées, avec traitement et avec une certaine perte de signification ou de qualité, à destination ou en provenance de l'Enrobage. Cette conversion ne peut pas être complètement inversée.

Les utilisateurs ont besoin de la Conversion sans pertes, ou mieux, dans tous les cas, sauf s'il s'agit d'un Contenu arrivant d'une région extérieure à un Enrobage; dans ce cas, les utilisateurs ont besoin d'une Conversion avec pertes, ou mieux.

1.20 Extensibilité

Tout nouveau format d'Enrobage à mettre au point doit être normalisé et avoir une durée de vie raisonnable, de plusieurs décennies ou plus. Il est certain qu'on aura besoin de nouveaux types de Métadonnées et de nouveaux formats d'Essence pendant la durée de validité de tout document de normalisation. En conséquence, chaque format d'Enrobage doit être extensible selon les modalités suivantes:

- par adjonction de nouveaux types d'Essence et de Métadonnées;
- par extension ou modification de la syntaxe et de la sémantique des données.

Pour obtenir une rétrocompatibilité maximale, l'adjonction de nouveaux types d'Essence et de Métadonnées doit se faire sans modifier la syntaxe de données sous-jacente de l'Enrobage par la mise en oeuvre d'un processus de documentation performant mais complet, cela afin de garantir que toutes les extensions seront également accessibles à toutes les implémentations. Pour obtenir ce résultat, on devra tenir à jour un registre adéquat d'identificateurs de données.

Lorsque le traitement d'un Enrobage fera apparaître des identificateurs inconnus, ceux-ci ne seront simplement pas pris en compte (pas plus que les données afférentes).

Enrobages et Plates-formes dans la production de télévision

Introduction

Lorsqu'on traite des ensembles de données relatives à des programmes, la neutralité de la plate-forme est importante pour le radiodiffuseur. Elle permet en effet d'élargir le choix entre les équipements proposés par des fournisseurs différents grâce à l'interopérabilité de ces équipements. En règle générale, la neutralité de la plate-forme concerne uniquement le rangement des octets dans les éléments de données à plusieurs octets présents dans les fichiers. Elle concerne également les limitations de la longueur des fichiers introduites par les systèmes d'organisation des mémoires (limite courante: 4 gigaoctets). Un format est neutre au point de vue de la plate-forme si la complexité de mise en oeuvre est approximativement la même sur n'importe quelle plate-forme. Le problème porte également sur la notion d'un code et d'un décodage efficaces simultanés sur des plates-formes différentes.

1 Neutralité par rapport à la plate-forme

1.1 Rangement des bits

Dans tous les ordinateurs et dans de nombreux autres éléments des équipements de radiodiffusion, on utilise des symboles de longueur au moins égale à 8 bits. De ce fait, le rangement des bits dans chaque octet ne présente aucun problème pour l'échange des supports. Toutefois, si les symboles sont mis sous forme série pour l'émission, il faut définir l'ordre de succession des bits, pour faire en sorte que les octets décodés respectent l'ordre des bits provenant de l'émetteur. On a recours aux principes du "bit de plus fort poids (MSB) en premier" et du "bit de plus faible poids (LSB) en premier" pour différentes interconnexions; cependant, si le protocole d'émission définit un ordre déterminé, la reconstitution des octets dans le récepteur sera cohérente avec les octets émis. Il est donc inutile de prévoir un "fanion de priorité d'acheminement des bits" (bit-Endian-ness flag), avec la complexité que cela suppose.

1.2 Données multioctets

Supposons que le Conteneur renferme un mot de 32 bits, 0 x 76543210. Si ce mot est écrit sur une machine qui envoie en premier le bit de plus faible poids (Little-Endian) (machine Intel), il sera stocké dans la séquence: 10 32 54 76. S'il est écrit sur une machine qui envoie en premier le bit de plus fort poids (Big-Endian) (machines Motorola et autres), ce sera la séquence: 76 54 32 10. Il est clair que cela pose des problèmes pour les échanges entre ces deux formules d'exploitation, que ce soit par transport de supports ou par transmission.

Dans le cas des mots faisant partie d'un Préambule (c'est-à-dire ni l'Essence, ni les Métadonnées), on attend que ces mots soient toujours unidirectionnels ("Little-Endian" ou "Big-Endian"), afin de ne pas avoir à définir des décodeurs qui doivent d'abord consulter un fanion de priorité d'acheminement avant de choisir la méthode de décodage.

Considérons maintenant le cas des mots qui font partie de l'Essence ou des Métadonnées: si les données sont présentées ou transportées comme un fichier (c'est-à-dire qu'elles vont de A à B en formant un tout), et si elles sont transportées en transparence, le décodeur reconstituera avec précision le contenu du fichier d'origine. Il en est ainsi que le fichier soit transmis ou transféré par échange de supports.

En revanche, si les données sont présentées ou transportées sous la forme d'un train dans lequel il faut interpréter les données (par exemple, pour un décodeur MPEG fonctionnant vers l'aval), l'ordre des octets dans le transfert d'un fichier prend une très grande importance.

Dans certains cas, le problème est facilité par le fait que la réponse est fournie par le format des données. Par exemple, la syntaxe MPEG des trains de bits est une syntaxe série à un bit, les trains élémentaires étant mappés sur un train d'octets, avec le bit MSB en premier; le train d'octets ne comporte pas de fanion de priorité d'acheminement (une chaîne d'octets est toujours stockée de la même manière dans les processeurs Intel et Motorola). Par ailleurs, les Métadonnées structurées en chaînes de caractères ne comportent pas le fanion.

Il serait souhaitable d'avoir des données d'Essence qui soient dépourvues de fanion de priorité d'acheminement, tout en autorisant la liberté de structure pour les Métadonnées codées (par exemple, mesure d'une position sous la forme d'un nombre de pixels à 16 bits).

1.3 Problèmes posés par le fanion de priorité d'acheminement

Le rangement des octets est une opération simple quand on utilise un fanion de priorité d'acheminement (Little-Endian ou Big-Endian). Dans ce cas, tous les types de données (courts, longs et longs-longs) utilisent ce fanion pour modifier, si nécessaire, l'ordre des octets.

Il n'est pas possible d'imposer le même ordre des octets dans tous les cas, d'où la nécessité d'avoir un fanion d'ordre des octets. Si un enrobage renferme des données avec une valeur erronée de l'ordre des octets, et si la plate-forme est incapable de fonctionner avec cet ordre, les données doivent être converties. Cette opération est nécessaire et longue, mais on ne peut y échapper.

Pour obtenir un fonctionnement simple, il serait souhaitable que toutes les données présentes dans un Enrobage soient assorties du même ordre des octets pour garantir la reproduction la plus efficace.

On a deux possibilités pour les applications dans lesquelles il y a fusion de données caractérisées par des ordres d'octets différents:

- convertir les données au moment où elles sont copiées, ou utiliser une référence entre les deux Enrobages; et
- admettre une modification de l'ordre des octets entre un Enrobage et l'autre Enrobage.

A l'intérieur d'un Enrobage, le fanion d'ordre des octets peut apparaître en deux endroits:

- le plus précocement possible dans le Préambule de l'Enrobage;
- dans les Métadonnées de Composition qui font référence à un autre Enrobage.

A noter qu'une seule de ces deux situations est nécessaire; si les deux existent, elles doivent être identiques. Depuis un Enrobage jusqu'au suivant, il y aurait deux occasions de signaler la priorité d'acheminement: une fois, dans la référence émanant de l'Enrobage parent et, une autre fois, dans le Préambule de l'Enrobage auquel il est fait référence.

1.4 Données à 10 bits et structure des échantillons C_b , Y , C_r [Y] selon la Recommandation UIT-R BT.601

La densité de stockage des bits de l'Essence doit être conçue de manière à permettre un décodage efficace sur toutes les plates-formes, car il n'existe aucun système parfaitement neutre à l'égard de la priorité d'acheminement des bits. Les systèmes complexes de stockage des données, comme celui auquel on doit avoir recours par exemple pour réaliser une structure d'échantillonnage RGB à 10 bits par échantillon occupant 30 bits par mot, doivent être organisés de telle manière que le schéma optimal ne soit pas placé de façon à favoriser une seule valeur de la priorité d'acheminement (Endian-ness).

2 Références aux Enrobages

2.1 Variétés d'Enrobages

Le matériel de programme fait intervenir au minimum six variétés différentes d'Enrobage:

- a) Contenu non enrobé, par exemple, signaux provenant d'équipements actuels ou de systèmes étrangers non conformes.
- b) Enrobage dont le Contenu est à prédominance d'Essence, mais qui peuvent renfermer quelques Métadonnées.
- c) Enrobage dont le Contenu ne comprend pas d'Essence, mais seulement des Métadonnées. Si une Essence entre en jeu, elle sera conservée ailleurs (enrobée ou non enrobée), et ces Enrobages renfermeront des références à ladite Essence.
- d) Enrobage comprenant en prédominance des Métadonnées de Composition, donc aussi, vraisemblablement, de nombreuses références à un Contenu de type A ou B conservé ailleurs.
- e) Enrobage renfermant des Métadonnées de Composition et une Essence.
- f) Enrobage renfermant des Métadonnées de Composition et des Métadonnées Descriptives additionnelles, qui à leur tour font référence à un Contenu conservé ailleurs.

Le type C est particulièrement intéressant. Les Métadonnées forment un Index ou Inventaire du Contenu. On a là une variété de Métadonnées d'Association.

Comme exemple simple de la pratique actuelle, on peut citer la référence à un segment de bande vidéo provenant d'une liste de décisions de montage (EDL: *Edit Decision List*). Cette opération est réalisée de nos jours au moyen de "numéros de bobine" et de deux codes temporels: le "point d'entrée dans la source" et le "point de sortie de la source".

Une référence est une variété de Métadonnées de Composition. Une référence peut être pointée sur les éléments suivants:

- la totalité d'un Enrobage;
- un point situé dans un Contenu (par exemple, une image unique ou un certain instant);
- un élément déterminé des Métadonnées;
- une région située dans un Contenu (par exemple, un "sous-clip" d'une prise).

2.2 Caractéristiques des références à un Contenu

Il existe au moins cinq modalités selon lesquelles il peut être fait référence à un Contenu à partir de Métadonnées (généralement à partir de Métadonnées de Composition):

- 1) Le Contenu figure dans le même fichier.
- 2) La référence au Contenu se fait dans un fichier externe non enrobé (par exemple, support en format "brut" ou "naturel"). Dans ce cas, il est impossible de garantir que ce Contenu constitue le matériel correct, sauf que le format, la longueur et, peut-être, la dénomination des données - si disponibles dans ce format externe - peuvent être vérifiés par comparaison avec la description du Contenu par les Métadonnées.
- 3) Les références au Contenu se font dans un Enrobage externe, avec le même identificateur unique (UID) que la référence de départ. (On peut avoir une ambiguïté de directives ici, dans le cas où un Enrobage auquel il est fait référence ne renferme pas un Contenu, mais des références à un autre Enrobage qui, lui, renferme un Contenu.)
- 4) Il est fait référence au Contenu dans un Enrobage externe, mais ce Contenu a été remplacé par un autre Contenu provenant de la même source de départ, par une application qui conserve les Métadonnées d'origine (éventuellement recrées avec une résolution différente, ou peut-être parce qu'elles ont été supprimées pour économiser une capacité de mémoire, puis recrées lorsqu'on en a eu besoin de nouveau).

Il serait souhaitable d'avoir deux niveaux d'UID: une "clé" et un UID pour le Contenu proprement dit. Toutes les références au Contenu seraient des références à l'UID de la clé. Un élément du Contenu pourrait alors être remplacé par un nouvel UID et la référence allant de la clé au Contenu serait actualisée. Toutes les références externes à la clé resteraient valables.

- 5) Le Contenu est recréé dans un environnement différent à partir de la même source de départ. Dans ce cas, il est impossible d'avoir des références à l'UID. Une application pourrait examiner l'information en provenance de la source initiale (par exemple, une bande et une gamme de code temporel). L'application constaterait que ce Contenu est équivalent au Contenu initial et actualiserait la référence au nouvel UID.

2.3 Types de référence

Compte tenu de ce qui précède, les cas de référence sont les suivants:

- 1a) d'un Enrobage "utilisateur" vers la totalité d'un Enrobage "source";
- 1b) d'un Enrobage "utilisateur" vers un point situé dans un Enrobage "source";
- 1c) d'un Enrobage "utilisateur" vers un item situé dans un Enrobage "source";
- 1d) d'un Enrobage "utilisateur" vers un segment d'un Enrobage "source".

Exemple: l'Enrobage "utilisateur" est formé de Métadonnées de Composition et l'Enrobage "source" est une Essence;

- 2a) d'un Enrobage vers un autre point situé dans le même Enrobage;
- 2b) d'un Enrobage vers un autre item situé dans le même Enrobage;
- 2c) d'un Enrobage vers un segment situé en un autre endroit du même Enrobage.

Exemple: l'Enrobage utilisateur est un conglomérat de Métadonnées de Composition et d'Essence;

- 3a) d'un Enrobage vers la totalité d'un fichier externe d'une bande externe, ou d'un autre moyen de stockage externe;
- 3b) d'un Enrobage vers un point situé dans un fichier externe, etc.;
- 3c) d'un Enrobage vers un item situé dans un fichier externe, etc.;
- 3d) d'un Enrobage vers un segment d'un fichier externe, etc.

Exemple: l'Enrobage utilisateur est formé de Métadonnées de Composition et la bande externe est une bande vidéo avec code temporel.

Dans cet exemple, le fichier extérieur met en oeuvre une méthode d'étiquetage "naturelle" (ici, code temporel). Autrement dit, on ne dispose pas d'un en-tête ni d'un autre moyen pour savoir exactement quelle est la gamme de codes temporels enregistrés sur la bande, mais l'Enrobage peut néanmoins pointer directement le segment recherché.

Dans un cas plus général, on utiliserait un répertoire (ou un index), entre l'utilisateur et la source, pour localiser le Contenu:

- 4a) d'un Enrobage vers la totalité d'un fichier externe, etc., en passant par un répertoire;
- 4b) d'un Enrobage vers un point situé dans un fichier externe, etc., en passant par un répertoire;
- 4c) d'un Enrobage vers un segment d'un fichier externe, etc., en passant par un répertoire.

Exemple: l'Enrobage utilisateur est formé de Métadonnées de Composition, le répertoire contient des Métadonnées d'Association pour convertir le code temporel en une adresse en octets (par exemple: "12:23:34.07 se trouve en décalage à 0 x 157A3C dans le fichier"), le fichier externe est un fichier de données stocké dans une unité de disques.

Il faut aussi considérer les cas suivants:

- 5a) d'un Enrobage vers la totalité d'un Enrobage source, en passant par un répertoire;
- 5b) d'un Enrobage vers un point situé dans un Enrobage source, en passant par un répertoire;
- 5c) d'un Enrobage vers un item situé dans un Enrobage source, en passant par un répertoire;
- 5d) d'un Enrobage vers un segment situé dans un Enrobage source, en passant par un répertoire.

3 Commande d'accès et droits de propriété

3.1 Commande d'accès

Il convient de mettre en oeuvre une sécurité opérationnelle afin d'empêcher l'accès non autorisé aux données. On dispose de plusieurs méthodes de commande d'accès qui répondent aux besoins des utilisateurs et parmi lesquelles il est possible de choisir celle qui convient le mieux. La méthode de commande d'accès peut faire appel à la "randomisation" ou au cryptage des Métadonnées pour empêcher l'accès non autorisé.

On prévoit que, dans un premier temps, tous les utilisateurs auront accès à un système en appliquant un processus de prise de contact sur une machine locale. Un utilisateur obtiendra l'autorisation d'accès sur la base d'une carte d'état de prise de contact, définie ci-après.

Les utilisateurs autorisés (ceux qui ont satisfait au processus de prise de contact) obtiendront l'accès aux Enrobages à trois niveaux d'identification de l'utilisateur:

- en tant qu'utilisateur ayant une appellation;
- en tant que membre d'un groupe ayant une appellation;
- en tant qu'utilisateur quelconque;
- par ailleurs, des restrictions d'accès aux Enrobages peuvent être imposées aux utilisateurs dans les limites définies par les emplacements suivants:
 - une machine locale;
 - un site (par exemple, le bâtiment d'une entreprise);
 - une entreprise;
 - un lieu quelconque.

Des restrictions d'accès aux Enrobages peuvent aussi être imposées aux utilisateurs par des limitations temporelles:

- à partir d'un instant déterminé;
- jusqu'à un instant déterminé;
- entre deux intervalles de temps déterminés; et
- à un instant quelconque.

(NOTE – La méthode d'identification des "instants déterminés" n'est pas spécifiée. Cette méthode serait normalement fondée sur l'utilisation d'un scénario qui définirait les périodes valables, avec indication des répétitions autorisées: jours de la semaine, heures au cours d'une journée, périodes de congé, etc.)

Les utilisateurs autorisés peuvent obtenir l'accès aux conteneurs sur la base d'un profil de prérogatives d'usager, à savoir:

- le droit d'accès (à savoir, faire en sorte que l'Enrobage soit visible pour l'utilisateur);
- le droit de reproduire (lecture);
- le droit de créer (nouvelle écriture);
- le droit de modifier (réécriture);
- le droit d'effacer (suppression);
- le droit d'administrer (modification de telle ou telle des restrictions susmentionnées);
- des droits tels que la consultation rapide et d'autres droits peuvent être ajoutés, mais nécessitent un complément d'étude.

Ces droits sont accordés exclusivement pour le fichier particulier auquel il s'agit d'avoir accès. Ils peuvent varier pour l'accès à un autre fichier.

La concession de ces droits peut aussi être gérée par une interface de programmation d'application (API: *Application Programming Interface*) fonctionnant en interaction avec des Métadonnées décrivant le régime de propriété, les mesures d'audience, etc.

Ces dispositions de sécurité opérationnelle peuvent être mises en oeuvre dans chaque Enrobage de manière telle que les demandes d'accès et les réponses puissent être coordonnées par l'intermédiaire de l'interface API.

Afin de réduire la duplication des mesures de sécurité, l'équipement peut "sauter" un ou plusieurs des niveaux d'accès précités dans les cas où le système d'exploitation de base peut fournir, en remplacement, des niveaux de sécurité équivalents.

Il serait souhaitable de pouvoir superviser la commande d'accès de manière à avoir un "chemin d'audit" pour repérer les dysfonctionnements, les accès non autorisés et les transactions commerciales.

3.2 Droits de propriété intellectuelle

Il convient d'inclure dans l'Enrobage des paramètres relatifs au régime de propriété du Contenu, à savoir:

- l'initiateur du contenu;
- les droits d'auteur afférents au contenu; et
- le propriétaire du contenu.

L'initiateur du Contenu est le nom du créateur dudit Contenu. C'est un nom permanent, car le créateur ne peut jamais changer. Cette valeur demeurera inchangée pendant toute opération appliquée au Contenu: copie, transfert, modification, etc.

Les Droits d'Auteur afférents au Contenu désignent le nom du titulaire de tout droit d'auteur inclus dans le matériel du contenu. On en a un exemple dans la reproduction d'une oeuvre d'art, où le droit d'auteur de l'artiste doit être associé au Contenu. Les Droits d'Auteur afférents au Contenu sont permanents, sauf si le propriétaire de ces droits a donné l'autorisation expresse de changer de propriétaire.

Le Propriétaire du Contenu est le propriétaire actuel du Contenu. Celui-ci peut changer.

Chacune de ces valeurs peut être associée à toute trame ou tout segment défini du Contenu. Par ailleurs, étant donné que le Contenu peut être représenté comme une séquence de composantes de contenu (par exemple, une image de vidéo), toutes les parties d'une Composante de Contenu considérée sont associées aux valeurs d'une Composante de Contenu totale. Par exemple, si une petite image fixe est créée à partir d'une image de vidéo, cette petite image doit reproduire les valeurs des Droits de Propriété intellectuelle relatifs à cette image.

Si un paramètre n'a pas de propriétaire, sa valeur est nulle.

Un mécanisme de transaction de taxation est nécessaire pour la facturation automatique de l'utilisation des équipements. Ce mécanisme pourrait être mis en oeuvre par l'intermédiaire d'une interface API.

APPENDICE C

**Travaux futurs en matière d'Enrobages et de Métadonnées
dans la production de télévision****Introduction**

Les paragraphes qui suivent indiquent les futurs travaux à effectuer. On y trouvera également une analyse des applications, des idées pour les futures réalisations, l'exposé de solutions possibles pour les besoins à satisfaire, enfin des indications sur les limites des techniques actuelles.

1 Travaux futurs**1.1 Applications**

Dans l'analyse des catégories d'Applications pour les profils des Conteneurs et les Ensembles de Métadonnées, on a énuméré le plus grand nombre possible d'activités potentielles. Celles-ci ont ensuite été regroupées dans les catégories les plus importantes considérées dans l'Annexe relative aux principaux Enrobages et aux principales Métadonnées.

Cette énumération constitue également une liste préliminaire des Ensembles de Métadonnées qui seront nécessaires.

I Préproduction

- a) Rédaction des scénarios
- b) Composition de la musique
- c) Attribution des journaux télévisés (événements)
- d) Planification/Conception
 - 1) Scénarios - maquettes
 - 2) Recherche d'extérieurs
 - 3) Budget et établissement des contrats
 - 4) Plateaux, accessoires, costumes
 - 5) Modélisation

II Production/Acquisition

- a) Nouvelles et sports en direct
- b) Production en direct
- c) Enregistrement vidéo/audio
- d) Tournage de films
- e) Graphiques
- f) Animation
- g) Enregistrement du mouvement

III Postproduction

- a) Montage
 - 1) Montage hors ligne
 - 2) Montage par trames
 - 3) Bandes A et B, et montage en ligne
 - 4) Montage films
 - 5) Visionnage, copie de travail et montage des négatifs
- b) Composition/Manipulation
 - 1) Effets vidéo numériques (DVE: *Digital Vidéo Effects*), incrustations, retouchage, colorisation
 - 2) Postes de travail de graphiques en temps réel
 - 3) Montage en ligne linéaire multiple

- c) Son
 - 1) Montage des dialogues
 - 2) Foley, magnétophone numérique (ADR: *Audio Digital Recorder*)
 - 3) Montage musique et effets
 - 4) Mixage, mixage son final, réenregistrement
 - d) Système auteur multimédia
 - 1) Version de référence, assemblage, enchaînement signaux, codage, attribution des débits binaires
 - e) Coupage des négatifs de film
 - f) Doublage dans une langue étrangère, titrage, légendes, sous-titrage, internationalisation
- IV Distribution/Stockage
- a) Routage, accès au client/serveur, enregistreur de données numériques (DDR: *Digital Data Recorder*), magnétoscopes, magnétophones
 - b) Points d'alimentation signaux reçus, téléchargement Internet, extraction d'archives, transfert entre installations, retransmission, contribution
 - c) Conversion de normes (transcodage)
 - d) Conditionnement son
 - e) Contrôle de qualité
 - f) Gestion des ressources
 - g) Liaisons montantes
- V Emission
- a) Préparation de conducteurs, création de registres de consignation
 - b) Distribution en gros
 - 1) Liaisons montantes
 - 2) Têtes de câble
 - 3) Têtes satellite
 - 4) Expédition aux salles de projection
 - 5) Expédition de l'original pour duplication
 - c) Diffusion
 - d) Commercialisation
 - e) Projection cinématographique
- VI Archivage
- a) Stockage à court terme
 - b) Stockage de longue durée
 - c) Archivage à long terme
 - d) Gestion des ressources

1.2 Utilisation de l'Essence et des Métadonnées

Plusieurs attributs du Contenu ont fait l'objet d'une évaluation dans chaque catégorie d'activité. Ces attributs étaient les suivants:

- les qualités absolues d'Essence et de Métadonnées;
- les débits binaires absolus de l'Essence;
- les proportions relatives de chaque catégorie de Métadonnées;
- la mesure dans laquelle le Contenu est regroupé dans un Enrobage unique;
- les types d'accès au Contenu.

A chaque attribut étaient associés des intervalles approximatifs, indiqués dans les en-têtes du tableau ci-après (sauf pour les types d'accès) et les valeurs ont été normalisées par rapport à l'intervalle 0-10.

Il est clair que, à quelques exceptions près, chaque activité exigeait des formats optimisés pour l'écoulement et la richesse, et pour l'accès séquentiel et aléatoire.

TABLEAU 1

Attributs d'Essence et de Métadonnées dans chaque activité

CATÉGORIE D'ACTIVITÉ	ESSENCE		MÉTADONNÉES							
	Q U A N T I T É	D E B I T B I N A I R E	Q U A N T I T É	D E S C R I P T I O N	C O M P O S I T I O N	A S S O C I A T I O N	R E G R O U P E M E N T	A L E A T O I R E	M I X T E	S E Q U E N T I E L
Echelle 1 Echelle 10	Petits lots	1 Mbit/s 200 Mbit/s	Kilooctets Mégaoctets				Nombreux Enrobages Un seul Enrobage			
Préproduction	1	1	3	3	1	0	1	X		
Production/ Acquisition	10	7-10	2-7	7	1	2	5-8	X		
Post production (Montage, composite, son, système auteur multimédia)	3	8-10	10	9	10	2	1-5	X	X	X
Distribution/ Stockage	2	7-10	1-5	5	2	4	1 (entrée) 7-10 (sortie)	X	X	
Emission/Matriage	1	5-10	1-3	1	1	2	10	X		
Archivage	2-10	1-10	10	10	10	2	5 (Normal) 7-10 (Long terme)	X	X	

1.3 Références et étiquettes

La méthode interne de stockage des références peut varier selon le système de fichiers adopté. Elle peut inclure des méthodes telles que le décalage d'échantillons et les sous-fichiers.

1.4 Sécurité

Il pourrait être souhaitable d'inclure dans l'Enrobage un décrypteur indépendant de la plate-forme (par exemple, une application Java), sauf si des méthodes de cryptage standard sont utilisées.

1.5 Interface API

Il est bon d'avoir une interface API standard pour abaisser la barrière de lecture et d'écriture du format de l'Enrobage. Il pourrait y avoir intérêt à inclure un code exécutable indépendant de la plate-forme, par exemple Java, à l'intérieur de l'Enrobage, pour l'autodésassemblage/assemblage des Métadonnées et du Contenu de l'Enrobage. L'avantage d'une API intégrée réside dans le fait qu'elle recouvre l'organisation et les méthodes spécifiques de stockage des données de l'Enrobage; il est donc possible de modifier la structure, pour autant qu'on ait inclus une API adéquate.

1.6 Extraction de l'Essence

On pourrait inclure dans l'API des moyens de codage et/ou de décodage du Contenu, mettant en oeuvre diverses méthodes telles que les suivantes:

- éléments de matériel accessibles par l'intermédiaire d'excitateurs;
- code exécutable spécifique d'une architecture de processeurs; et
- code exécutable indépendant de la plate-forme, par exemple Java.

Ces méthodes pourraient être mises en oeuvre par le moyen de modules enfichables, ce qui garantirait l'extensibilité aux utilisateurs et les perfectionnements futurs. Un code de logiciel pourrait être adjoint au Contenu pour fournir des fonctions telles que l'autoextraction.

1.7 Efficacité et exhaustivité

Les exigences en matière de performance du format de l'Enrobage varient selon les divers modes d'utilisation du Conteneur.

Pour un Contenu devant être présenté comme un flux (circulation), on s'intéresse surtout à l'efficacité du décodage et à l'efficacité de l'extraction de l'information. Pour d'autres données, le plus important est la richesse de la description des données.

Il convient de souligner qu'il peut y avoir conflit entre efficacité et exhaustivité dans certaines applications. Pour contribuer à résoudre cette contradiction, on pourrait être amené à utiliser des mécanismes capables de supprimer ou de "sauter" les Métadonnées facultatives; ces mécanismes seraient placés dans les convertisseurs de format de Conteneur, dans les importateurs ou dans les interfaces API. Pour une bonne efficacité, il convient aussi d'éviter de copier les données (notamment l'Essence) quand on fait la conversion entre des Présentations.

Lorsqu'on effectue le transfert en temps réel par des flux, il peut être nécessaire de répéter les Métadonnées et d'entrelacer les structures. Certaines Métadonnées synchrones appartiennent à une catégorie étroitement liée à l'Essence, par exemple le Code temporel. Il n'est pas intéressant de séparer ces Métadonnées de l'Essence lorsqu'il n'est pas nécessaire d'y accéder indépendamment du Contenu.

1.8 Extensibilité

Tout nouveau format d'Enrobage à mettre au point doit être normalisé et avoir une durée de vie raisonnable, de plusieurs décennies ou plus. Il est certain qu'on aura besoin de nouveaux types de Métadonnées et de nouveaux formats d'Essence pendant la durée de validité de tout document de normalisation. En conséquence, chaque format d'Enrobage doit être extensible selon les modalités suivantes:

- par adjonction de nouveaux types d'Essence et de Métadonnées;
- par extension ou modification de la syntaxe et de la sémantique des données.

Pour obtenir une rétrocompatibilité maximale, l'adjonction de nouveaux types d'Essence et de Métadonnées doit se faire sans modifier la syntaxe de données sous-jacente de l'Enrobage par la mise en oeuvre d'un processus de documentation performant mais complet, cela afin de garantir que toutes les extensions seront également accessibles à toutes les implémentations. Pour obtenir ce résultat, on devra tenir à jour un Registre adéquat d'identificateurs de données.

Lorsque le traitement d'un Enrobage fera apparaître des identificateurs inconnus, ceux-ci ne seront simplement pas pris en compte (pas plus que les données afférentes).

L'extension ou la modification de la syntaxe des données pose un problème plus important: la réalisation de la compatibilité vers l'amont. Pour faciliter les extensions futures, chaque format d'Enrobage doit être assorti d'un Numéro de Version qui sera géré comme suit:

- Le Numéro de Version de l'Enrobage sera inclus dans chaque Enrobage à l'intérieur du Préambule.
- Le Numéro de Version sera attribué par l'organisme de normalisation qui documente le format de l'Enrobage. Il sera publié dans un Registre.
- Chaque dispositif ou application qui accepte le format d'Enrobage doit décoder et vérifier le Numéro de Version.
- Chaque dispositif ou application qui accepte le format d'Enrobage doit décoder chaque version du format publiée antérieurement.
- Le Numéro de Version changera chaque fois que le format d'Enrobage sera modifié, d'une manière qui ne sera pas absolument transparente à chaque forme de réalisation d'une version antérieure.
- Le format d'Enrobage ne doit jamais être modifié de manière telle que le décodage du Numéro de Version soit impossible ou que ce décodage manque de fiabilité.

1.9 Immutabilité et numérotage des générations

Dans le cas général, il ne faut pas changer le Contenu d'un Enrobage sous prétexte que ce Conteneur pourrait renfermer des références au Contenu qui seraient inconnues. Il est possible de réaliser des changements en modifiant une copie du Contenu avec un UID différent (cela ne s'applique pas dans les cas où l'on sait qu'il n'existe pas de références à ce Contenu - toutefois, le décompte des références est possible uniquement dans les systèmes fermés).

Une solution possible consiste à placer un Numéro de génération dans la Référence; de cette façon, les Métadonnées de Composition présentes dans un Enrobage descendant en aval peuvent indiquer la génération qui existait à l'époque de la création. Lorsque le contenu est changé, il n'est pas modifié sur place, mais une nouvelle copie est réalisée, avec un nouveau numéro de génération. Dans ces conditions, si la génération précédente est supprimée pour une raison quelconque, le choix suivant peut être offert à l'utilisateur en aval: ou bien essayer d'utiliser la génération postérieure, ou bien émettre une demande pour récupérer la génération précédente.

1.10 Priorité de transmission dans les structures avec échantillons de 10 bits

Lorsque les données de 10 bits sont transportées dans un canal à 8 bits, il se pose des problèmes de synchronisation des mots. Par exemple, les composantes Y C_b C_r à 10 bits pourraient être assemblées en mots de 32 bits à raison de 3 composantes par mot; on a donc alors un assemblage de 6 échantillons en 4 mots (16 octets):

$$\begin{array}{cccccccccccc} C_b & Y & C_r & [Y] & C_b & Y & C_r & [Y] & C_b & Y & C_r & [Y] \\ w1 & & & w2 & & & w3 & & & w4 & & \end{array}$$

Il existe de nombreux choix pour l'assemblage effectif, bit par bit, des composantes pour former les mots. On considérera ici quatre de ces variantes: assemblage "direct", "LSB séparés", "lâche" et "compact". La méthode d'assemblage choisie peut influencer profondément l'efficacité du décodage des composantes sur une plate-forme différente de l'initiateur.

1.10.1 Assemblage "direct"

L'assemblage "direct" se présente comme suit:

AAAA AAAA aaBB BBBB BBbb CCCC CCCC ccxx

aa, bb et cc étant les bits de plus faible poids (LSB) des mots de 10 bits; A, B, C sont les bits de plus fort poids (MSB).

Après avoir été stockée avec MSB en premier (priorité de transmission) et lue avec LSB en premier (ou inversement), cette séquence de bits deviendrait:

CCCC ccxx BBbb CCCC aaBB BBBB AAAA AAAA

Toutes les autres variantes similaires aboutissent à des permutations semblables ou même plus complexes. Par exemple:

xxAA AAAA AAaa BBBB BBBB bbCC CCCC CCcc

devient:

CCCC CCcc BBBB bbCC AAaa BBBB xxAA AAAA

Les algorithmes informatiques sont impuissants à déchiffrer ces structures. Côté matériel, on pourra être amené à introduire un étage supplémentaire de multiplexeurs ou de circuits de décalage, plus un fanion de priorité de transmission des bits.

1.10.2 Assemblage avec "LSB séparés"

Cet assemblage se présente comme suit:

AAAA AAAA BBBB BBBB CCCC CCCC xxaa bbcc

Après avoir été stockée avec MSB en premier et lue avec LSB en premier (ou inversement), cette séquence de bits deviendrait:

xxaa bbcc CCCC CCCC BBBB BBBB AAAA AAAA

Cette structure doit encore être réordonnée, mais la permutation est la même pour la lecture et l'écriture dans tous les cas, que la priorité de transmission de la destination soit la même que celle de la source, ou que ces priorités soient opposées.

Ici encore, les mises en oeuvre du matériel nécessitent un fanion de priorité mais il est inutile de prévoir des multiplexages ou des décalages supplémentaires.

1.10.3 Assemblage “lâche”

L'assemblage “lâche” transforme chacun des échantillons de 10 bits en un échantillon de 16 bits. Cet assemblage se présente comme suit:

AAAA AAAA aaxx xxxx BBBB BBBB bbxx xxxx

Après avoir été stockée avec MSB en premier et lue avec LSB en premier (ou inversement), cette séquence de bits deviendrait:

bbxx xxxx BBBB BBBB aaxx xxxx AAAA AAAA

Le traitement de ce cas par le logiciel ou le matériel est extrêmement simple, mais au prix d'une très grande capacité de stockage additionnelle.

1.10.4 Assemblage “compact”

Dans l'assemblage “compact”, aucun bit ne reste inutilisé. Cet assemblage se présente comme suit:

AAAA AAAA aaBB BBBB BBbb CCCC CCCC ccAA AAAA AAaa BBBB BBBB bbCC CCCC etc.

Après avoir été stockée avec MSB en premier et lue avec LSB en premier (ou inversement), cette séquence de bits deviendrait:

CCCC ccAA BBbb CCCC aaBB BBBB AAAA AAAA Cccc AAAA bbCC CCCC BBBB BBBB etc.

(**AA** provient du deuxième groupe et **AA** du troisième groupe d'échantillons). On voit que cette méthode est celle qui engendre les permutations les plus complexes.

1.10.5 Permutation pendant le transfert

Certaines techniques de transport et d'interconnexion (par exemple, les canaux sur fibres optiques) offrent des moyens permettant la conversion automatique de l'ordre des octets pendant le transfert.

On doit aussi tenir compte de ces moyens lorsqu'on définit l'assemblage des bits. Dans certains cas, la conversion automatique peut améliorer l'efficacité de l'importation des données en provenance d'une plate-forme étrangère. Toutefois, si l'ordre initial des octets est mal identifié et si le fanion n'est pas ajusté après la conversion, le processus automatique risque en fait de dégrader la compatibilité.

1.10.6 Conclusion

De ce qui précède, on conclut que les échantillons de 10 bits compliquent considérablement le choix d'un procédé neutre par rapport à la plate-forme. Il en résulte probablement que les Métadonnées de Format doivent inclure des fanions de priorité de transmission des bits pour chaque Composante d'Essence.

1.11 Considérations sur les références à l'Enrobage - SMPTE 258M et HTML

On pourrait aborder le problème des références en envisageant des extensions du langage de balisage hypertexte (HTML: *Hypertext Markup Language*) pour refléter la pratique actuelle dans les listes EDL, comme décrit dans la présente section.

Le langage HTML permet d'étiqueter des points à l'intérieur d'un fichier et de faire référence à ces points à partir d'un autre fichier (respectivement par “” et “”).

Par ailleurs, le langage met en oeuvre le concept de répertoire ou index (dans le HTML, on obtient ce résultat avec la structure “”).

Cependant, l'utilisation du schéma de HTML ne permet pas de résoudre élégamment un certain nombre de problèmes. En particulier, il est impossible actuellement de mapper sur HTML les deux problèmes suivants: la nécessité de se référer à un segment d'un fichier source et l'utilisation extrêmement courante des codes temporels en télévision.

Il est possible que l'on parvienne à satisfaire ces besoins par une nouvelle variété d'identificateur uniforme de ressources (URL: *uniform resource locator*), par exemple:

tfhs://server/mount/path/filename#hh:mm:ss.ff--hh:mm:ss.ff

Dans cet exemple, les champs sont les suivants:

- “tfhs:” identifie le service, tout comme “http:” ou “ftp:”;
- “server” identifie l'emplacement du matériel. Il peut s'agir d'une adresse physique, d'une appellation locale ou d'une appellation absolue; comme dans le HTML, cet élément pourrait inclure des noms d'utilisateur et des mots de passe pour la commande d'accès;

- “mount” et “path” désignent le chemin suivi à travers le système de fichier;
- “filename” est le nom de l'Enrobage; dans le cas d'une bande vidéo, ce pourrait être le nom de la bobine de la bande;
- “#hh:mm:ss.ff--hh:mm:ss.ff” identifie un segment du matériel. On pourrait aussi avoir “#hh:mm:ss.ff” pour identifier un point, et “#anchor” pour identifier un item spécifique de Métadonnées, etc.

Les études doivent être poursuivies pour expliquer comment cette notation serait appliquée dans tous les cas précités. Il semble toutefois qu'il y ait un certain nombre de possibilités intéressantes:

La référence source dans l'actuelle liste de décisions de montage:

0001 tape66 VA1A2 C 12:12:12.00 12:12:17.00 10:00:00.00 10:00:05.00

pourrait devenir:

tfhs:tape66#12:12:12.00--12:12:17.00

(d'après les règles normales du HTML relatives aux valeurs par défaut, si “server”, “mount” et “path” sont omis, cela signifie qu'ils feraient référence à des défauts évidents).

APPENDICE D

Abréviations et termes spécialisés

On trouvera ci-après, dans l'ordre alphabétique anglais, des termes spécialisés qui sont fréquemment utilisés dans les textes traitant des méthodes modernes de production de télévision.

- A -

A/D	Conversion analogique-numérique.
AAL (couche d'adaptation ATM) (ATM adaptation layer)	L'AAL convertit les signaux numériques (voix, image, vidéo et données) au format des cellules ATM (mode de transfert asynchrone), et inversement. On définit cinq AAL: AAL1 s'applique aux services orientés connexion qui ont besoin de débits binaires constants, avec des exigences spécifiques en matière de rythme et de retard (par exemple, circuit DS-3). AAL2 s'applique aux services orientés connexion qui ont besoin de débits binaires variables (par exemple, certains systèmes de transmission vidéo). AAL3/4 s'applique aux services à débit variable, des types sans connexion et orienté connexion. AAL5 s'applique aux services de données à débit binaire variable orientés connexion. Aussi appelé: couche d'adaptation simple et efficace (SEAL: Simple and efficient Adaptation Layer).
Prédicteur adaptatif (Adaptive predictor)	Prédicteur dont la fonction d'estimation varie selon les caractéristiques spectrales à court terme du signal échantillonné. Pour la modulation MICDA, en particulier, un prédicteur adaptatif met en oeuvre un processus variable dans le temps qui calcule une estimation du signal d'entrée en fonction du signal différence quantifié.
Quantification adaptative (Adaptive quantizing)	Quantification dans laquelle on fait varier certains paramètres en fonction des caractéristiques statistiques à court terme du signal quantifié.
Traduction d'adresse (Address Translation)	Processus qui convertit des adresses externes en adresses de réseau normalisées, et inversement. Ce processus facilite l'interconnexion de réseaux multiples dont chacun possède son système d'adressage propre.

MICDA (modulation par impulsions et codage différentiel adaptatif)	Les algorithmes MICDA sont des algorithmes de compression qui opèrent une réduction du débit binaire par le recours à la prédiction adaptative et à la quantification adaptative.
(ADPCM: adaptive differential pulse code modulation)	
Analogique (Analogue)	Type de transmission où un signal continûment variable code un nombre infini de valeurs pour l'information émise (voir aussi "numérique").
Signal analogique (Analogue signal)	Signal dont une grandeur caractéristique suit de façon continue les variations d'une autre grandeur physique qui représente l'information.
Anisochrone (Anisochronous)	Caractéristique essentielle d'une échelle de temps ou d'un signal, telle que les intervalles de temps qui séparent des instants significatifs consécutifs n'ont pas nécessairement la même ou les mêmes durées, qui sont des multiples entiers de la durée la plus courte.
ANSI	L'American National Standards Institute est un organisme basé aux Etats-Unis, qui élabore des normes et définit des interfaces pour les systèmes de télécommunication.
Interface de programmation d'application (API: Application Programming Interface)	Ensemble de définitions d'interface (fonctions, sous-programmes, structures de données ou descriptions de classe) qui fournit conjointement une interface commode avec les fonctions d'un sous-système et évite au programmeur d'application d'avoir à entrer dans les détails de l'implémentation.
Asynchrone (Asynchronous)	Caractéristique essentielle d'échelles de temps ou de signaux, telle que leurs instants significatifs correspondants ne se produisent pas nécessairement avec la même rapidité moyenne.
Transmission asynchrone (Asynchronous transmission)	Expression désignant toute technique de transmission dans laquelle il n'est pas nécessaire d'avoir une horloge commune entre les dispositifs en communication; au lieu de cela, les signaux de rythme sont obtenus à partir de bits ou de caractères spéciaux (bits de début/d'arrêt, caractères de fanion) présents dans le flux de données lui-même. (Voir aussi "synchrone".)
Mode de transfert asynchrone (ATM: Asynchronous Transfer Mode)	Type de transmission numérique fondée sur le transfert d'unités d'information appelées "cellules". Ce mode de transmission convient pour les images, la voix, la vidéo et les données.
Couche ATM (ATM Layer)	Couche de protocole dans laquelle s'effectue le transfert des cellules d'un noeud ATM à un autre. Elle prend en charge la plupart des opérations de traitement et d'acheminement: en-tête ATM de chaque cellule, multiplexage/démultiplexage des cellules, validation des en-têtes, identification des types de charge utile, spécification de la qualité de service, fixation des priorités et contrôle de flux.
- B -	
Largeur de bande (Bandwidth)	Mesure de capacité, généralement la capacité d'une ligne de communication à écouler, dans un réseau, un trafic de signaux vocaux, données, vidéo ou images. La largeur de bande s'exprime généralement en bits par seconde (bit/s), milliers de bits par seconde (kbit/s), millions de bits par seconde (Mbit/s) ou milliards de bits par seconde (Gbit/s).
TEB (BER)	Taux d'erreur binaire; taux d'erreur sur les bits.
Elément binaire (bit) (Binary digit (bit))	Elément sélectionné dans un ensemble binaire. "Bit" est l'abréviation de "binary digit".
Large bande (Broadband)	Qualifie un service ou un système pour lequel il faut des voies de transmission capables d'écouler des débits binaires supérieurs au débit primaire: 1,544 Mbit/s (aux Etats-Unis, par exemple) ou 2,048 Mbit/s (en Europe, par exemple), du réseau numérique à intégration des services (RNIS).
Diffusion générale de messages (Broadcast (Messages))	Emissions à destination de toutes les stations (ou noeuds, ou dispositifs) reliées au réseau.

Mémoire tampon (Buffer)	Zone de stockage qui permet de réaliser un flux ininterrompu de données entre deux organes de calcul.
- C -	
CBO	(Services) orientés vers des trains de bits continus (continuous bit-stream oriented).
CBR	Débit binaire constant (constant bit rate).
CBR (Constant Bit Rate)	Type de trafic qui nécessite une largeur de bande spécifique continue dans le réseau ATM (par exemple, information numérique telle que la vidéo et les signaux vocaux numérisés).
CCITT	Le Comité consultatif international télégraphique et téléphonique - aujourd'hui Secteur de la normalisation des télécommunications - de l'Union internationale des télécommunications, organisation internationale chargée d'élaborer des normes et de définir des interfaces pour les systèmes de télécommunication.
Cellule (Cell)	Unité de transmission de longueur fixe, utilisée dans les techniques de retransmission de cellules telles que le mode ATM. Une cellule ATM se compose de 53 octets, dont un en-tête de 5 octets et une charge utile de 48 octets.
Retransmission de cellules (Cell Relay)	Toute technique de transmission qui utilise des paquets de longueur fixe. Le mode ATM, par exemple, est une version de la retransmission de cellules utilisant des cellules de 53 octets. Dans d'autres versions, la longueur des cellules est différente.
CEPT	Conférence européenne des administrations des postes et télécommunications: organisme européen qui élabore des normes et définit des interfaces pour les systèmes de télécommunication.
Canal (voie), canal de transmission (voie de transmission) (Channel, transmission channel)	Support de transmission unidirectionnelle de signaux entre deux points.
Commutation de circuit (Circuit Switching)	Technique de commutation dans laquelle un trajet spécialisé est établi entre l'équipement d'émission et l'équipement de réception, ce trajet demeurant en place pendant la durée de la communication (exemple: une communication dans le service téléphonique ordinaire est une connexion avec commutation de circuits).
Horloge (Clock)	Équipement qui fournit un signal de rythme.
Codec	Ensemble formé d'un codeur et d'un décodeur qui fonctionne dans des sens de transmission opposés dans un même équipement.
Compression	Processus consistant à réduire le nombre de bits nécessaires pour représenter une information, en éliminant la redondance. Pour les contenus d'information tels que la vidéo et l'audio, il est généralement nécessaire d'élargir ce processus en éliminant aussi une certaine quantité d'information qui, sans être redondante, est considérée comme moins importante.
Sans connexion (Connectionless)	Type de communication dans lequel il n'existe pas de trajet fixe entre un émetteur et un récepteur, même pendant une transmission (par exemple, commutation par paquets). Les réseaux LAN fonctionnant avec partage des supports de transmission sont du type sans connexion.
Mode connexion; orienté connexion (Connection-oriented)	Type de communication dans lequel un trajet assigné doit exister entre un émetteur et un récepteur avant le début d'une transmission (par exemple, commutation de circuits). Les réseaux ATM sont du type orienté connexion.
CRC (Cyclic Redundancy Check)	Contrôle de redondance cyclique.

CVD (Variation du temps de réception des cellules) (Cell Delay Variation)	Mesure de la variation admissible du temps s'écoulant entre la réception d'une cellule et la réception de la cellule suivante. (S'exprime généralement en millièmes de seconde ou millisecondes (ms).) Paramètre important pour l'écoulement du trafic vocal et vidéo. Les mesures de la CVD déterminent si les cellules arrivent trop tard, ou non, à l'extrémité éloignée pour pouvoir reconstituer un paquet valable.
- D -	
DCT (Discrete cosine transform)	Transformée discrète en cosinus.
DEMUX	Démultiplexeur.
Désembrouilleur (Descrambler)	Dispositif qui effectue l'opération complémentaire de celle d'un embrouilleur.
Numérique (Digital)	Type de transmission dans lequel une valeur discrète (par exemple, "0" ou "1") est codée pour chaque unité d'information soumise au codage. (Voir aussi "analogique".)
Canal (voie) numérique, canal (voie) de transmission numérique (Digital channel, digital transmission channel)	Support de la transmission numérique unidirectionnelle de signaux numériques entre deux points.
Connexion (communication) numérique (Digital connection)	Enchaînement (concaténation) de canaux de transmission numérique, d'unités de commutation et d'autres unités fonctionnelles mis en oeuvre pour assurer le transfert de signaux numériques entre deux points, ou plus, pour réaliser une communication unique.
Démultiplexage numérique (Digital demultiplexing)	Décomposition d'un signal numérique (de plus grande capacité) pour obtenir les canaux numériques constituants de ce signal.
Multiplexage numérique (Digital multiplexing)	Forme de multiplexage par répartition dans le temps appliqué à des voies numériques: plusieurs signaux numériques sont combinés pour former un signal numérique unique (de plus grande capacité).
Signal numérique (Digital signal)	Signal à temporisation discrète, dans lequel l'information est représentée par plusieurs valeurs discrètes bien définies qui peuvent être prises par une des grandeurs caractéristiques du signal.
Transmission numérique (Digital transmission)	Transmission de signaux numériques dans un ou plusieurs canaux, pouvant prendre en fonction du temps un état discret pris dans un ensemble défini d'états discrets.
MICD (modulation par impulsions et codage différentielle) (DPCM (differential pulse code modulation))	Processus dans lequel un signal est échantillonné, la différence entre chaque échantillon de ce signal et sa valeur estimée étant quantifiée et convertie par codage en un signal numérique.
DSP (Digital signal processor)	Organe de traitement de signaux numériques.
- E -	
Taux d'erreur (Error ratio [error rate])	Rapport du nombre d'erreurs numériques reçues dans un intervalle de temps donné au nombre total d'éléments numériques reçus pendant ce même intervalle de temps.
Erreur, erreur numérique (Error, digital error)	Manque de cohérence entre un élément numérique compris dans un signal numérique émis et l'élément numérique correspondant dans le signal numérique reçu.

- F -**Trame (Frame)**

Paquet de données de longueur variable utilisé dans des réseaux LAN traditionnels tels que Ethernet et Token Ring, ainsi que les services tels que X.25 ou Relais de trames. Le commutateur de départ traite les trames en les divisant en cellules de longueur fixe dans le format AAL. Le commutateur de destination reçoit les cellules et les regroupe en trames pour leur remise définitive.

MDF (FSK, frequency shift keying)

Modulation par déplacement de fréquence.

- G -**Gbit/s (Gigabit par seconde)**

Rapidité de transmission numérique se chiffrant par milliards de bits par seconde.

- H -**Contrôle d'erreur des en-têtes
(HEC) Header Error Control**

Code de redondance cyclique (CRC) à 8 bits calculé sur tous les champs d'un en-tête ATM; capable de détecter les erreurs sur un seul bit et certaines erreurs sur bits multiples. Le code HEC est utilisé par la couche physique pour délimiter les cellules.

- I -**Interface**

Frontière commune à deux systèmes associés.

**Adresse de protocole Internet
(Internet Protocol (IP) Address)**

Identificateur pour un noeud de réseau; s'exprime sous la forme de quatre champs séparés par des points (par exemple, 136.19.0.5.). L'adresse IP, qui dépend du site, est attribuée par un administrateur du réseau.

**Protocole Internet par ATM
(IP-over-ATM)**

Adaptation de TCP/IP (protocole de commande de protocole/protocole Internet) et du protocole de résolution d'adresse (ARP) correspondant pour la transmission dans un réseau ATM. Défini par le groupe d'étude sur l'ingénierie Internet (IETF) dans les Règles 1483 et 1577. Le système place les paquets IP et les demandes d'ARP directement dans des unités de données de protocole et les convertit en cellules ATM. Cela est nécessaire parce que le protocole IP ne reconnaît pas les protocoles courants de couche MAC, comme ceux générés dans un réseau LAN Ethernet.

RNIS (ISDN)

Réseau numérique à intégration des services.

Isochrone (Isochronous)

Se dit des techniques de synchronisation des signaux qui nécessitent un point de référence uniforme (généralement inclus dans le signal de données).

- J -**Gigue (Jitter)**

Variations à court terme, non cumulatives, des instants significatifs d'un signal numérique par rapport à leurs positions théoriques dans le temps.

- K -**kbit/s (kilobit par seconde)**

Rapidité de transmission numérique se chiffrant par milliers de bits par seconde.

- L -**Réseau local (d'entreprises) (RLE
(LAN) Local Area Network)**

Système formé par un ordinateur, avec matériel et logiciel de communication reliés par un support de transmission commun, d'une portée généralement limitée à quelques kilomètres.

Emulation RLE (LAN Emulation)	Processus consistant à mettre en oeuvre une capacité suffisante du protocole de couche MAC d'un réseau RLE (Ethernet ou Token Ring) pour faire en sorte que des protocoles (et des applications) existants de couches plus élevés puissent être utilisés sans changement dans un autre réseau (par exemple un réseau ATM).
Latence (Latency)	Temps nécessaire pour traiter un train de bits à l'arrivée par un mécanisme de compression et décompression. La mise en mémoire tampon et la transmission peuvent être les causes principales des retards de traitement.
Liaison (Link)	Toute connexion physique dans un réseau entre deux dispositifs distincts, par exemple un commutateur ATM et le point terminal ou la station terminale qui lui est associée.
LSB (Least significant bit)	Bit de plus faible poids.
- M -	
MAN (Metropolitan area network)	Réseau de zone urbaine.
Horloge maîtresse (Master clock)	Horloge utilisée pour commander la fréquence d'autres horloges.
Mbit/s (Megabit par seconde)	Rapidité de transmission numérique se chiffrant par des millions de bits par seconde.
Métadonnées (Metadata)	Données décrivant d'autres données.
MSB (Most significant bit)	Bit de plus fort poids.
Messages de multidiffusion (Multicast Messages)	Sous-ensemble de la diffusion générale ("broadcast") dans lequel une transmission est destinée à tous les membres d'un groupe prédéfini de stations, de noeuds ou de dispositifs.
Multipoint	Terme utilisé par les concepteurs de réseaux pour désigner des liaisons de réseau ayant plusieurs points d'extrémité possibles.
MUX	Multiplexeur
- N -	
NNI (Interface réseau-réseau) (Network-to-Network Interface)	Dans un réseau ATM, l'interface entre un commutateur ATM et un autre, ou entre un commutateur ATM et un système de commutation ATM public.
- O -	
Octet	Groupe de huit éléments binaires ou de huit éléments de signal subissant des opérations en tant qu'entité.
OSI (Open system interconnection)	Interconnexion des systèmes ouverts.
- P -	
Commutation par paquets (Packet Switching)	Technique de commutation dans laquelle il n'y a pas de trajet spécialisé entre l'émetteur et le récepteur. L'information est formatée en paquets dont chacun a sa propre adresse. Les paquets sont transmis dans le réseau et réassemblés dans la station réceptrice.
MIC (Modulation par impulsions et codage) ((PCM) pulse code modulation)	Processus dans lequel un signal est échantillonné, chaque échantillon étant quantifié indépendamment des autres et converti par codage en un signal numérique.
PDH (Plesiochronous digital hierarchy)	Hiérarchie numérique plésiochrone.
UDP (Unité de données de protocole) ((PDU) Protocol Data Unit)	Unité d'information (par exemple, paquet ou trame) échangée entre couches homologues dans un réseau.

Circuit virtuel permanent (CVP) (Permanent Virtual Circuit (PVC))	Terme générique pour désigner tout support de communication permanent mis à disposition. NOTE – CVP n'est pas l'abréviation de "canal virtuel permanent". Ce terme n'a jamais été défini par les organisations de normalisation, pas plus que le terme "conduit virtuel permanent" (permanent virtual path, PVP). En mode ATM, il existe deux types de CVP: les connexions de conduit virtuel permanent (permanent virtual path connections, PVPC) et les connexions de canal virtuel permanent (permanent virtual channel connections, PVCC).
Couche physique (Physical Layer)	Première couche du modèle OSI. Elle spécifie l'interface (par exemple, connecteurs, niveaux de tension, types de câble) entre un équipement utilisateur et le réseau.
Plésiochrone (Plesiochronous)	Caractéristique essentielle des échelles de temps ou des signaux dont les instants significatifs correspondants apparaissent nominalement avec la même rapidité, les variations de rapidité éventuelles étant circonscrites entre des limites déterminées. Deux signaux ayant le même débit binaire nominal, mais provenant d'horloges différentes, sont généralement plésiochrones.
Point à point (Point-to-point)	Terme utilisé par les concepteurs de réseaux pour désigner des liaisons de réseau ayant une seule destination possible pour une transmission.
Prédicteur (Predictor)	Dispositif qui fournit une valeur estimative d'un signal échantillonné, d'après des échantillons antérieurs du même signal ou d'après une version quantifiée de ces échantillons.
- Q -	
Qualité de service (QoS (Quality of Service))	Le Forum ATM a spécifié cinq catégories de qualité de fonctionnement (Classes 1 à 5). Il recommande que la qualité de fonctionnement en mode ATM soit comparable à celle des connexions numériques standard.
Quantification (Quantizing)	Processus dans lequel une gamme continue de valeurs est divisée en plusieurs intervalles adjacents. Toute valeur comprise dans un intervalle donné est représentée par une valeur prédéterminée unique, elle aussi comprise dans l'intervalle.
- R -	
Horloge de référence (Reference clock)	Horloge extrêmement stable et précise qui peut être complètement autonome et dont la fréquence fournit une base de comparaison pour la fréquence d'autres horloges.
Régénération	Processus consistant à recevoir et à reconstituer un signal numérique de telle façon que les amplitudes, les formes d'onde et le rythme des éléments de ce signal demeurent à l'intérieur de limites déterminées.
- S -	
Echantillon (Sample)	Valeur représentative d'un signal à un instant sélectionné, prélevée sur une partie de ce signal.
Echantillonnage (Sampling)	Processus consistant à prélever des échantillons d'un signal, en général à des intervalles de temps égaux.
Fréquence (taux) d'échantillonnage (Sampling rate)	Nombre d'échantillons prélevés sur un signal par unité de temps.
Débit de cellules maintenu ((SCR) Sustainable Cell Rate)	Mesure du débit maximal pouvant être obtenu avec un trafic par salves sur une connexion virtuelle donnée, sans qu'il y ait risque de perte de cellules.
Embrouilleur (Scrambler)	Dispositif qui transforme un signal numérique en un signal numérique pseudo-aléatoire ayant la même signification et le même débit numérique.
SDH - Hiérarchie numérique synchrone (Synchronous Digital Hierarchy)	Version internationale de SONET basée sur des incréments de 155 Mbit/s au lieu des incréments de 51 Mbit/s du réseau SONET.

Signal	Phénomène physique dont une ou plusieurs des caractéristiques peuvent varier pour représenter une information.
Signalisation (ATM) (Signalling (ATM))	Procédures utilisées pour établir des connexions dans un réseau ATM. Les normes de signalisation sont fondées sur les dispositions de la Recommandation UIT-T Q.93 B.
Glissement (Slip)	Perte ou gain de la position d'un élément numérique ou d'un ensemble de positions d'éléments consécutifs dans un signal numérique. La cause en est une aberration des processus de synchronisation associés à la transmission ou à la commutation d'un signal numérique.
SONET - Réseau optique synchrone (Synchronous Optical NETwork)	Ensemble de normes pour la transmission numérique de l'information par des fibres optiques. Fondé sur des incréments de 51 Mbit/s.
SPVC - Circuit virtuel permanent mixte (Soft Permanent Virtual Circuit)	Terme générique désignant tout support qui est mis en oeuvre de façon permanente à ses extrémités, mais commuté dans sa partie centrale.
STM - Mode de transfert synchrone/Module de transport synchrone (Synchronous Transfer Mode/Synchronous Transport Module)	En mode ATM, méthode de communication dans laquelle la transmission des trains de données se fait en synchronisme avec un signal d'horloge commun (horloge de référence). Dans la hiérarchie SDH, il s'agit du "module de transport synchrone", unité de base (STM-1=155 Mbit/s, STM-4=622 Mbit/s, STM-16=2,5 Gbit/s) de la Hiérarchie numérique synchrone.
Circuit virtuel commuté (CVC) (Switched Virtual Circuit (SVC))	Terme générique pour désigner tout support de communication commuté. NOTE – CVC n'est pas l'abréviation de "canal virtuel commuté". Ce terme n'a jamais été défini par les organisations de normalisation, pas plus que le terme "conduit virtuel commuté" (switched virtual path, SVP). En mode ATM, il existe deux types de CVC: les connexions de conduit virtuel commuté (switched virtual path connexions, SVPC) et les connexions de canal virtuel commuté (switched virtual channel connections, SVCC).
Commutateur (Switch)	Dispositif servant à acheminer les cellules dans un réseau ATM.
Débit des symboles (Symbol rate)	Nombre d'éléments de signal du signal transmis par unité de temps. Le débit s'exprime le plus souvent en bauds, un baud représentant la transmission d'un élément par seconde.
Synchronisation	Processus consistant à ajuster les instants significatifs correspondants des signaux pour rendre ceux-ci synchrones.
Synchrone (Synchronous)	Terme désignant une technique de transmission dans laquelle il est nécessaire d'avoir un signal d'horloge commun (ou référence de rythme) entre deux dispositifs en communication pour coordonner leurs transmissions (voir aussi "asynchrone").
Réseau synchrone (Synchronous network)	Réseau dans lequel les instants significatifs correspondants de signaux nommés sont ajustés de manière à rendre ceux-ci synchrones.
- T -	
MRT - Multiplexage par répartition dans le temps (TDM) Time-division multiplexing)	Multiplexage dans lequel plusieurs signaux sont entrelacés temporellement pour leur transmission dans un canal commun.
Télécommunication	Toute transmission et/ou émission et réception de signaux représentant des signes, écrits, images, sons ou renseignements de toute nature, par fil, radioélectricité, optique ou autres systèmes électromagnétiques.
Récupération (reconstitution) du rythme (Timing recovery [timing extraction])	Obtention d'un signal de rythme à partir d'un signal reçu.
Signal de rythme (Timing signal)	Signal cyclique utilisé pour réguler le rythme des opérations.

Police du trafic (Traffic Policing)	Mécanisme utilisé pour détecter et rejeter, ou modifier, des cellules (trafic) non conformes aux paramètres de qualité de service spécifiés dans la procédure d'établissement des communications.
Conditionnement du trafic (Traffic Shaping)	Mécanisme utilisé pour réguler le flux de trafic de manière à maintenir une qualité de service spécifiée.
Transmission	Action consistant à faire circuler des signaux entre un point et un ou plusieurs autres points.
Transparence, transparence numérique (Transparency, Digital transparency)	Propriété d'un canal de transmission numérique, d'un circuit ou d'une connexion de télécommunication, qui permet le transport de tout signal numérique sur ce canal, ce circuit ou cette connexion, sans modification de la valeur ou de l'ordre d'un quelconque des éléments du signal.
- U -	
IUR (interface usager-réseau) ((UNI) User-to-Network Interface)	Connexion qui relie directement un dispositif d'utilisateur à un réseau (le plus souvent, par l'intermédiaire d'un commutateur). Egalement, point de démarcation physique et électrique entre le dispositif d'utilisateur et le commutateur.
- V -	
DBV - Débit binaire variable ((VBR) Variable Bit Rate)	Type de trafic qui, lorsqu'il est acheminé dans un réseau, tolère des retards et des modifications de la quantité de largeur de bande qui lui est attribuée (par exemple, applications de données).
CV - Circuit virtuel ((VC) Virtual Circuit)	Terme générique désignant tout support logique de communication.
ICV - Identificateur de canal virtuel ((VCI) Virtual Channel Identifier)	Dans la cellule ATM, champ dont la fonction est d'étiqueter (c'est-à-dire d'identifier) un canal virtuel déterminé.
Connexion de canal virtuel ((VCC) Virtual Channel Connection)	Support logique de communication identifié par un ICV et porté par une connexion de conduit virtuel (VPC). Les VPC peuvent être des connexions de canal virtuel permanent (permanent virtual channel connections - PVCC), des connexions de canal virtuel commuté (switched virtual channel connections - SVCC) ou des connexions de canal virtuel permanent intelligent (smart permanent virtual channel connections - SPVCC). Par ailleurs, la VCC est un support de communication logique de bout en bout. Un autre sigle, VCL (virtual channel link - liaison de canal virtuel) est plus précis: il désigne l'objet segment unique identifié par un VCI et porté par une connexion de conduit virtuel (VPC). De la même façon, une VPC est un objet de bout en bout et une liaison de conduit virtuel (Virtual Path Link - VPL) est identifiée par un VPI à l'intérieur d'une liaison.
Réseau local d'entreprises virtuel RLE (Virtual LAN)	Association logique d'utilisateurs partageant un domaine de diffusion commun.
Connexion de conduit virtuel ((VPC) Virtual Path Connection)	Support logique de communication en ATM, identifié par un identificateur de conduit virtuel (virtual path identifier, VPI) et porté par une liaison. Les VPC peuvent être des connexions de conduit virtuel permanent (permanent virtual path connections PVPC), des connexions de conduit virtuel commuté (switched virtual path connections, SVPC) ou des connexions de conduit virtuel permanent intelligent (smart permanent virtual path connections, SPVPC). Les VPC sont unidirectionnelles.
- W -	
WAN (Wide area network)	Réseau longue distance.
Dérapiage (Wander)	Variations à long terme, non cumulatives, des instants significatifs d'un segment numérique par rapport à leurs positions théoriques dans le temps.