



## Les outils de gestion de réseaux HFC d'Electroline

# Les transpondeurs DOCSIS-HMS

### I. Introduction

Le présent document décrit l'approche d'Electroline pour la conception de transpondeurs et l'utilisation de la technologie DOCSIS pour la surveillance et le contrôle du matériel d'accès aux réseaux hybrides fibre et coaxial (HFC). Vous y trouverez une présentation et une description de la gamme de produits DOCSIS-HMS d'Electroline. Cette technologie intègre certains attributs de la série de spécifications HMS et de la série de spécifications DOCSIS. Le mariage unique de ces technologies donne lieu à une approche plus robuste et plus rentable pour la surveillance, le contrôle et la gestion des installations du réseau HFC extérieur.

Du point de vue logiciel de gestion de réseau, la solution d'Electroline pour les transpondeurs est identique aux transpondeurs HMS. La différence réside dans l'application d'un protocole plus robuste à la couche DOCSIS PHY et MAC en remplacement des protocoles HMS PHY et MAC.

Les bénéfices et les avantages de la solution DOCSIS-HMS sont présentés dans la section *Présentation du transpondeur DOCSIS-HMS*.

### II. Présentation du transpondeur DOCSIS-HMS

Electroline offre la nouvelle technologie des transpondeurs DOCSIS-HMS (DHT) dédiés à la gestion, à la surveillance et au contrôle des équipements de réseau HFC. Les transpondeurs sont installés sur les équipements HFC tels que les blocs d'alimentation de secours, les noeuds optiques, les amplificateurs optiques et peuvent également tenir lieu de points d'essai autonomes (aussi appelés « moniteurs de tête de ligne »). Cette technologie est axée sur trois standards :

- 1) la spécification DOCSIS pour la couche de protocole PHY et MAC;
- 2) le protocole SNMP;
- 3) les normes HMS de la SCTE.

La combinaison de ces standards fait l'objet d'une première et il en résulte une technologie qui offre un avantage important par rapport aux transpondeurs HMS propriétaires et évolutifs plus traditionnels.

Les transpondeurs permettent la transmission d'indicateurs d'état et de performance en provenance d'équipements situés sur les installations extérieures du réseau d'accès HFC. En outre, un transpondeur peut recevoir des instructions pour le contrôle des fonctionnalités des appareils où il est installé. Sans transpondeur, les appareils n'ont pas la capacité de transmettre l'information essentielle à un système de gestion centralisé ou éloigné. Aussi, les équipements qui ne sont pas dotés de transpondeurs ne peuvent pas interpréter les instructions envoyées par un système de gestion et réagir en conséquence.

#### Les transpondeurs propriétaires et les systèmes de gestion

Avant qu'Electroline ne développe cette nouvelle technologie, les exploitants de l'industrie utilisaient des transpondeurs propriétaires pour gérer les équipements de réseau. Les transpondeurs propriétaires n'étaient pas compatibles avec les systèmes logiciels axés sur les standards. Par conséquent, les câblodistributeurs devaient se résigner à utiliser des systèmes logiciels coûteux et parfois inadéquats,

sans pouvoir compter sur un bon service après vente. En effet, une fois le système propriétaire acquis, l'opérateur de réseau ne détenait qu'un faible pouvoir de négociation avec le vendeur.

### **La technologie DHT offre l'avantage du choix**

Les transpondeurs DHT axés sur les standards permettent aux opérateurs de réseau de choisir la solution la plus adéquate pour le système de gestion de réseau (NMS) ou le système de gestion des éléments (EMS). Ce nouveau produit évite au câblodistributeur les restrictions imposées par les systèmes logiciels de gestion de réseaux propriétaires. De plus, il permet l'utilisation de couches de gestion multiples afin de communiquer directement avec les équipements de réseau ou par le biais de serveurs mandataires.

### **Les standards HMS de la SCTE**

Le comité HMS (*Hybrid Fiber and Coax Management Sub layer*) de la SCTE (*Society of Cable Telecommunications Engineers*) travaille depuis plus de trois ans à rédiger un standard de gestion des équipements de réseau HFC et poursuit à ce jour ses efforts. Bon nombre de sections ont été finalisées et peuvent maintenant être appliquées à des produits. Cependant, le travail se poursuit et il faudra fournir des efforts supplémentaires pour réaliser des produits réellement interopérables.

Dans cette perspective, la SCTE a élaboré une nouvelle couche de protocole PHY et MAC et a appliqué le protocole SNMP existant afin d'implanter les spécifications. Dans le cadre de ce standard, la SCTE spécifie également un ensemble de bases d'information de gestion (MIB) obligatoires et optionnelles.

Le transpondeur DHT d'Electroline utilise la portion des MIB comprises dans les spécifications HMS de la SCTE qui est applicable à l'équipement de réseau.

### **Description de la technologie DHT**

Ce produit se distingue des transpondeurs propriétaires et HMS par l'utilisation du modem câble DOCSIS existant comme voie de transmission. Ainsi, le câblodistributeur peut économiser les coûts d'immobilisation et d'entretien de la tête de réseau en évitant l'installation de contrôleurs matériels spécialisés (HEC ou HMTS) ou de modems à la tête de réseau. De plus, il n'est plus nécessaire d'attribuer une voie amont et aval pour assurer la communication entre l'équipement contrôlé et la tête de réseau. Les communications DHT circulent dans la même bande que le trafic de modem câble.

Les réseaux HFC qui distribuent des services d'accès aux données tels que l'accès Internet sont déjà dotés du matériel nécessaire en tête de réseau pour assurer la communication jusqu'aux transpondeurs. Le seul matériel nécessaire en tête de réseau est le système de terminaison pour modems câbles (CMTS) DOCSIS qui est utilisé pour les données à haute vitesse. Aucun équipement spécialisé pour la tête de réseau tels les contrôleurs de tête de réseau n'est nécessaire lorsque la technologie DHT d'Electroline est utilisée. Elle représente donc des économies importantes sur les coûts d'implantation et d'entretien courant et permet également de maximiser l'espace pour les têtes de réseau. Les contrôleurs de tête de réseau HMS, autrement dit les HMTS, ne sont donc pas requis avec l'approche Electroline.

Le transpondeur DHT est installé sur le réseau de câble et fonctionne en coexistence avec les modems câbles DOCSIS. Du point de vue du CMTS, le transpondeur DHT n'est pas différent du modem câble ordinaire. Du point de vue du NMS, le transpondeur utilise un agent SNMP qui gère toutes les bases de gestion d'information DOCSIS ainsi que des bases de gestion de données HMS additionnelles. Le transpondeur DHT est conforme aux standards HMS applicables. Ainsi, la station de gestion ne peut pas faire la différence entre les transpondeurs HMS et DHT lorsqu'ils coexistent sur un même réseau. Bien que les paquets SNMP provenant du système de gestion de réseau empruntent des chemins différents, le résultat final demeure le même ; les paramètres du bloc d'alimentation sont contrôlés par les MIB HMS.

### **Le transpondeur DHT est conforme au standard DOCSIS et aux normes applicables du standard HMS**

Un transpondeur DOCSIS-HMS est une pièce d'équipement relativement simple, car il utilise une

couche de protocole PHY et MAC éprouvée qui est déjà implantée dans une puce intégrée et facilement accessible. Les puces de modem DOCSIS sont distribuées par au moins trois fournisseurs de semi-conducteurs importants et sont fabriquées par millions annuellement, ce qui en fait une technologie très économique. Le nombre de composants et la consommation d'énergie sont minimisés grâce à un niveau d'intégration élevé dans une seule puce DOCSIS. Il existe des dispositifs DOCSIS conçus spécifiquement pour consommer peu d'énergie et pour être installés à l'extérieur. Les premières solutions HMS propriétaires ont été fabriquées à partir de composants discrets et sont plus compliquées à concevoir et à réaliser. Certains fournisseurs prévoient utiliser un circuit intégré pour implanter les transpondeurs HMS, mais il ne s'agit pas d'une solution aussi éprouvée que la puce DOCSIS. Les puces HMS ne seront pas produites en quantité suffisante pour se mesurer à la puce DOCSIS. La quantité de puces HMS qui sera fabriquée sera d'environ cent milles annuellement comparativement à des millions par année dans le cas des puces DOCSIS. Le coût des appareils DHT est plus susceptible de diminuer en raison d'une plus grande production de puces DOCSIS qui sera engendrée par l'installation courante de modems câbles.

L'interopérabilité des couches de protocole DOCSIS PHY et MAC qui a fait ses preuves sur le terrain constitue la caractéristique majeure des transpondeurs DHT d'Electroline. Il existe des millions de modems câbles interopérables utilisant la même technologie de puces de modem câble que les transpondeurs d'Electroline. Jusqu'à ce jour, les solutions de rechange pour les produits dont la technologie est axée sur les couches de protocole HMS PHY et MAC n'ont pas été éprouvées sur le terrain. De nombreux tests sur l'interopérabilité ont été effectués et les résultats se sont avérés plus ou moins concluants.

Les transpondeurs utilisant la technologie DOCSIS offrent une fiabilité de communication supérieure qui est appréciable. Les voies de transmission pour les modems câbles sont attribuées dans un environnement où le niveau de bruit est moins élevé que dans les voies de communication HMS. En règle générale, la voie de communication HMS utilisera une bande de retour inférieure à 15 MHz. Il s'agit de conditions très difficiles du point de vue rapport porteuse-bruit. Cet environnement est beaucoup plus propice au bruit que les bandes de fréquences supérieures à 20 MHz utilisées par les voies DOCSIS. Ces dernières sont également entretenues de façon à préserver le niveau de service de haute qualité qu'exigent les services concurrentiels d'accès aux données. Il est difficile, et sans doute impossible, de maintenir sans interférences une bande inférieure à 15 MHz. La technologie DOCSIS utilise également des protocoles de correction d'erreurs qui ne sont pas propres à la technologie HMS. Par exemple, le transpondeur HMS peut transmettre des alarmes ne pouvant être reçues qu'une heure plus tard ou plus par le système de gestion en raison du niveau élevé de bruit dans la voie de communication.

### **Le transpondeur DHT est vraiment traité comme un transpondeur HMS**

Une contribution importante et précieuse a été apportée par la STCE dans le domaine des MIB HMS pour la définition des équipements HMS. Le transpondeur DHT d'Electroline utilise tous les éléments des MIB tels qu'elles sont définies dans les spécifications HMS de la SCTE qui sont applicables à l'équipement de réseau. Certaines MIB HMS reliées aux couches PHY des réseaux HFC ont été remplacées par des objets de MIB DOCSIS.

Le transpondeur DHT est en réalité un transpondeur HMS pour le gestionnaire de réseau. Toutefois, le transpondeur DHT présente des caractéristiques et des avantages que les solutions HMS ou propriétaires n'offrent pas.

Lorsque les MIB HMS sont téléchargées dans le gestionnaire de réseau, ce dernier peut communiquer avec le transpondeur DHT et le gérer comme s'il s'agissait d'un transpondeur HMS. Voilà pourquoi nous parlons de transpondeur DOCSIS-HMS.

### **Éliminer le système de gestion des éléments (EMS) propriétaire**

L'ajout d'un transpondeur DHT peut permettre au câblodistributeur de planifier une combinaison des installations de gestion de réseau. À travers l'histoire, on peut identifier une multitude de systèmes de

gestion dans les réseaux de câblodistribution. Par exemple, des systèmes de gestion distincts peuvent exister pour les boîtes numériques, les modems câbles, les équipements de tête de réseau, le réseau fédérateur numérique, le bloc d'alimentation, les nœuds, les amplificateurs, la surveillance du bruit, etc. Ce produit permet au câblodistributeur d'utiliser comme solution un logiciel de gestion existant compatible avec le protocole SNMP pour surveiller le réseau HFC extérieur. Par exemple, si un câblodistributeur a déjà une solution de gestion pour le réseau de modem câble DOCSIS, il pourra l'utiliser pour gérer des appareils additionnels sur le réseau HFC. Electroline collaborera avec le fournisseur de ces solutions de gestion afin qu'il puisse offrir la valeur ajoutée que représente la gestion des appareils DHT raccordés. Cette fonctionnalité ajoutée au logiciel de gestion de modem câble peut aider à mieux identifier la source causant la dégradation du réseau. L'investissement dans un logiciel de gestion axé sur le SNMP peut alors être appliqué aux équipements d'accès de l'infrastructure HFC, éliminant ainsi les coûts des solutions propriétaires spécialisées et peu compatibles.

**Siège Social d'Electroline**  
**Équipement Electroline inc.**

8265, boul. St-Michel  
Montréal (Québec) Canada H1Z 3E4

**Téléphone**  
**Amérique du nord** (800) 461-3344  
**Ailleurs** (514) 374-6335

**Télécopieur**  
**Général** (514) 374-9370  
**Commandes** (514) 374-2257

**Demandes générales**  
info@electroline.com  
**Soutien technique**  
support@electroline.com

**[www.electroline.com](http://www.electroline.com)**