

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

Y.2774

(03/2019)

SÉRIE Y: INFRASTRUCTURE MONDIALE DE
L'INFORMATION, PROTOCOLE INTERNET, RÉSEAUX
DE PROCHAINE GÉNÉRATION, INTERNET DES
OBJETS ET VILLES INTELLIGENTES

Réseaux de prochaine génération – Sécurité

Exigences fonctionnelles de l'inspection approfondie des paquets dans les réseaux futurs

Recommandation UIT-T Y.2774

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Y

INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION, PROTOCOLE INTERNET, RÉSEAUX DE PROCHAINE GÉNÉRATION, INTERNET DES OBJETS ET VILLES INTELLIGENTES

INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION

Généralités	Y.100–Y.199
Services, applications et intergiciels	Y.200–Y.299
Aspects réseau	Y.300–Y.399
Interfaces et protocoles	Y.400–Y.499
Numérotage, adressage et dénomination	Y.500–Y.599
Gestion, exploitation et maintenance	Y.600–Y.699
Sécurité	Y.700–Y.799
Performances	Y.800–Y.899

ASPECTS RELATIFS AU PROTOCOLE INTERNET

Généralités	Y.1000–Y.1099
Services et applications	Y.1100–Y.1199
Architecture, accès, capacités de réseau et gestion des ressources	Y.1200–Y.1299
Transport	Y.1300–Y.1399
Interfonctionnement	Y.1400–Y.1499
Qualité de service et performances de réseau	Y.1500–Y.1599
Signalisation	Y.1600–Y.1699
Gestion, exploitation et maintenance	Y.1700–Y.1799
Taxation	Y.1800–Y.1899
Télévision IP sur réseaux de prochaine génération	Y.1900–Y.1999

RÉSEAUX DE PROCHAINE GÉNÉRATION

Cadre général et modèles architecturaux fonctionnels	Y.2000–Y.2099
Qualité de service et performances	Y.2100–Y.2199
Aspects relatifs aux services: capacités et architecture des services	Y.2200–Y.2249
Aspects relatifs aux services: interopérabilité des services et réseaux dans les réseaux de prochaine génération	Y.2250–Y.2299
Améliorations concernant les réseaux de prochaine génération	Y.2300–Y.2399
Gestion de réseau	Y.2400–Y.2499
Architectures et protocoles de commande de réseau	Y.2500–Y.2599
Réseaux de transmission par paquets	Y.2600–Y.2699

Sécurité **Y.2700–Y.2799**

Mobilité généralisée	Y.2800–Y.2899
Environnement ouvert de qualité opérateur	Y.2900–Y.2999

RÉSEAUX FUTURS

INFORMATIQUE EN NUAGE

INTERNET DES OBJETS ET VILLES ET COMMUNAUTÉS INTELLIGENTES

Considérations générales	Y.4000–Y.4049
Termes et définitions	Y.4050–Y.4099
Exigences et cas d'utilisation	Y.4100–Y.4249
Infrastructure, connectivité et réseaux	Y.4250–Y.4399
Cadres, architectures et protocoles	Y.4400–Y.4549
Services, applications, calcul et traitement des données	Y.4550–Y.4699
Gestion, commande et qualité de fonctionnement	Y.4700–Y.4799
Identification et sécurité	Y.4800–Y.4899
Evaluation et analyse	Y.4900–Y.4999

Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.

Exigences fonctionnelles de l'inspection approfondie des paquets dans les réseaux futurs

Résumé

La Recommandation UIT-T Y.2774 spécifie les exigences fonctionnelles de l'inspection approfondie des paquets dans les réseaux futurs (réseaux pilotés par logiciel (SDN), virtualisation des fonctions de réseau (NFV), etc.). Elle traite des exigences générales de l'inspection approfondie des paquets (DPI) dans les réseaux futurs, des exigences fonctionnelles DPI pour les réseaux SDN, des exigences fonctionnelles DPI pour la virtualisation NFV, des exigences fonctionnelles DPI pour la chaîne de fonctions de service (SFC) et l'inspection DPI en tant que service, des exigences fonctionnelles DPI pour la virtualisation de réseau et des exigences fonctionnelles DPI pour les réseaux mobiles en évolution.

Historique

Edition	Recommandation	Approbation	Commission d'études	ID unique*
1.0	UIT-T Y.2774	14-03-2019	13	11.1002/1000/13495

Mots clés

Inspection approfondie des paquets, exigences fonctionnelles, réseaux futurs.

* Pour accéder à la Recommandation, reporter cet URL <http://handle.itu.int/> dans votre navigateur Web, suivi de l'identifiant unique, par exemple <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

NOTE

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

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

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

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

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux développeurs de consulter la base de données des brevets du TSB sous <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2019

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

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1 Domaine d'application	1
2 Références.....	1
3 Définitions	2
3.1 Termes définis ailleurs	2
3.2 Termes définis dans la présente Recommandation	3
4 Abréviations et acronymes	3
5 Conventions	4
6 Exigences générales de l'inspection approfondie des paquets dans les réseaux futurs	4
7 Exigences fonctionnelles DPI pour les réseaux SDN.....	5
7.1 Aperçu de l'inspection DPI dans un contexte SDN.....	5
7.2 Exigences fonctionnelles DPI pour les réseaux SDN à l'intérieur d'une entité.....	6
7.3 Exigences fonctionnelles DPI pour les réseaux SDN au niveau d'une entité.....	6
7.4 Exigences fonctionnelles DPI pour les réseaux SDN au niveau du réseau....	7
8 Exigences fonctionnelles DPI pour la virtualisation NFV	7
8.1 Exigences fonctionnelles DPI pour la virtualisation NFV à l'intérieur d'une entité.....	7
8.2 Exigences fonctionnelles DPI pour la virtualisation NFV au niveau d'une entité.....	8
8.3 Exigences fonctionnelles DPI pour la virtualisation NFV au niveau du réseau	8
9 Exigences fonctionnelles DPI pour le chaînage de services et l'inspection DPI en tant que service	9
9.1 Aperçu du chaînage de services et de l'inspection DPI en tant que service ...	9
9.2 Exigences fonctionnelles DPI pour l'inspection DPI en tant que service et le chaînage de services	9
10 Exigences fonctionnelles DPI dans le contexte de la virtualisation de réseau	10
10.1 Aperçu de l'inspection DPI dans le contexte de la virtualisation de réseau ...	10
10.2 Exigences fonctionnelles dans la couche utilisateur	11
10.3 Exigences fonctionnelles dans la couche commande.....	11
10.4 Exigences fonctionnelles dans la couche gestion.....	11
11 Exigences fonctionnelles DPI pour les réseaux mobiles en évolution	12
11.1 Présentation des réseaux mobiles en évolution	12
11.2 Exigences générales pour le déploiement de fonctions DPI dans les réseaux mobiles en évolution	12
11.3 Exigences d'interface pour le déploiement de fonctions DPI dans les réseaux mobiles en évolution	12

	Page
11.4 Exigences de protocole pour le déploiement de fonctions DPI dans les réseaux mobiles en évolution	12
12 Considérations relatives à la sécurité.....	13
13 Autres considérations.....	14
Bibliographie.....	15

Recommandation UIT-T Y.2774

Exigences fonctionnelles de l'inspection approfondie des paquets dans les réseaux futurs

1 Domaine d'application

La présente Recommandation spécifie les exigences fonctionnelles de l'inspection approfondie des paquets (DPI) dans les réseaux futurs (réseaux pilotés par logiciel, virtualisation des fonctions de réseau, etc.). Elle traite:

- a) des exigences générales de l'inspection approfondie des paquets dans les réseaux futurs;
- b) des exigences fonctionnelles DPI pour les réseaux pilotés par logiciel;
- c) des exigences fonctionnelles DPI pour la virtualisation des fonctions de réseau;
- d) des exigences fonctionnelles DPI pour la chaîne de fonctions de service et l'inspection DPI en tant que service;
- e) des exigences fonctionnelles DPI pour la virtualisation de réseau; et
- f) des exigences fonctionnelles DPI pour les réseaux mobiles en évolution.

Les responsables de la mise en oeuvre et les utilisateurs des techniques décrites doivent se conformer à toutes les législations, réglementations et politiques nationales ou régionales applicables. Les mécanismes décrits dans la présente Recommandation pourront ne pas s'appliquer aux correspondances internationales afin d'en assurer le secret et de respecter les dispositions juridiques nationales en matière de souveraineté pour ce qui est des télécommunications, mais ils devront être conformes aux dispositions de la Constitution et de la Convention de l'UIT.

2 Références

Les Recommandations UIT-T et autres références suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions de la présente Recommandation. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Les Recommandations et autres références étant sujettes à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et autres références énumérées ci-dessous. Une liste des Recommandations UIT-T en vigueur est publiée périodiquement. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document en tant que tel le statut de Recommandation.

- [UIT-T X.200] Recommandation UIT-T X.200 (1994) | ISO/CEI 7498-1:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Modèle de référence de base: le modèle de référence de base.*
- [UIT-T Y.2704] Recommandation UIT-T Y.2704 (2010), *Mécanismes et procédures de sécurité applicables aux réseaux de prochaine génération.*
- [UIT-T Y.2770] Recommandation UIT-T Y.2770 (2012), *Spécifications relatives au contrôle approfondi des paquets dans les réseaux de prochaine génération.*
- [UIT-T Y.2771] Recommandation UIT-T Y.2771 (2014), *Cadre pour l'inspection approfondie des paquets.*
- [UIT-T Y.3001] Recommandation UIT-T Y.3001 (2011), *Réseaux futurs: Objectifs et buts de conception.*

3 Définitions

3.1 Termes définis ailleurs

La présente Recommandation utilise les termes suivants définis ailleurs:

3.1.1 inspection approfondie des paquets (DPI) [UIT-T Y.2770]: analyse, conformément au modèle OSI-BRM [b-UIT-T X.200] à architecture de protocoles en couches:

- des propriétés des données utiles et/ou des paquets (voir la liste des propriétés possibles au paragraphe 3.2.11/[UIT-T Y.2770]) plus en profondeur que les informations d'en-tête des couches de protocole 2, 3 ou 4 (L2/L3/L4); et
- d'autres propriétés des paquets; afin d'identifier l'application sans ambiguïté.

NOTE – Les informations obtenues par la fonction DPI, de même que certaines informations supplémentaires comme des informations sur le flux, sont généralement employées par les fonctions suivantes telles que la communication de données et l'exécution d'actions sur le paquet.

3.1.2 moteur DPI [UIT-T Y.2770]: sous-composante et partie centrale de l'entité fonctionnelle DPI qui exécute toutes les fonctions de traitement sur le trajet des paquets (par exemple la fonction d'identification des paquets et d'autres fonctions de traitement des paquets de la Figure 6-1 de la Recommandation [UIT-T Y.2770]).

3.1.3 noeud DPI [UIT-T Y.2771]: élément de réseau ou dispositif qui met en oeuvre les fonctions relatives à l'inspection DPI. Il s'agit donc d'un terme générique employé pour désigner la concrétisation d'une entité physique DPI.

NOTE – Sur le plan fonctionnel, la fonction de noeud DPI (DPI-NF) comporte la fonction d'application de politique DPI (DPI-PEF) et la fonction de décision de politique locale (L-PDF) (facultative); la fonction DPI-NF est donc équivalente sur le plan fonctionnel à l'entité fonctionnelle DPI.

3.1.4 réseaux futurs (FN) [UIT-T Y.3001]: réseau permettant de fournir des services, des capacités et des fonctionnalités qui sont difficiles à fournir au moyen des technologies de réseau existantes. Un réseau futur peut être:

- a) un réseau-élément nouveau ou une version améliorée d'un réseau-élément existant; ou
- b) un ensemble hétérogène de réseaux-éléments nouveaux ou de réseaux-éléments nouveaux et existants, exploité en tant que réseau unique.

3.1.5 chaîne de fonctions de service [b-UIT-T Y-Sup.41]: chaîne définissant un ensemble ordonné de fonctions de service abstrait et de contraintes d'ordre qui doivent être appliquées aux paquets et/ou trames et/ou flux retenus après classification ou établissement d'une politique.

3.1.6 fonction de service [b-UIT-T Y-Sup.41]: fonction, représentant expressément une fonction de services du réseau, chargée d'un traitement spécifique des paquets reçus, qui diffère des fonctions classiques habituelles d'un routeur IP (par exemple les fonctions d'acheminement et de routage IP) sur le trajet d'un réseau entre un serveur d'origine et un serveur de destination.

NOTE – Une fonction de service peut agir dans diverses couches d'une pile de protocoles (par exemple dans la couche réseau ou dans d'autres couches OSI). En tant que composant logique, une fonction de service peut prendre la forme d'un élément virtuel ou être intégrée dans un élément de réseau physique. Une ou plusieurs fonctions de service peuvent être intégrées dans un même élément de réseau. Plusieurs occurrences de la fonction de service peuvent exister dans un même domaine administratif.

3.1.7 chaînage de fonctions de service [b-UIT-T Y-Sup.41]: mécanisme permettant de construire des chaînes de fonctions de services et d'acheminer des paquets/trames/flux par le biais de ces chaînes.

3.1.8 métadonnées [b-IETF RFC 7665]: permettent d'échanger des informations de contexte entre classificateurs et fonctions de service (SF), ainsi qu'entre fonctions SF.

3.1.9 gestionnaire de fonctions VNF [b-ETSI GS NFV-MAN 001]: gestion du cycle de vie des instances de fonction de réseau virtuelle (VNF); rôle global de coordination et d'adaptation pour la configuration et la notification d'événements entre l'infrastructure de virtualisation des fonctions de réseau (NFVI) et le système de gestion d'élément/système de gestion de réseau (EMS/NMS).

3.2 Termes définis dans la présente Recommandation

Aucun.

4 Abréviations et acronymes

La présente Recommandation utilise les abréviations et acronymes suivants:

API	interface de programmation d'application (<i>application program interface</i>)
DPI	inspection approfondie des paquets (<i>deep packet inspection</i>)
DPI-FE	entité fonctionnelle DPI (<i>DPI functional entity</i>)
DPI-PEF	fonction d'application de politique DPI (<i>DPI policy enforcement function</i>)
DPI-PIB	base d'informations de politique DPI (<i>DPI policy information base</i>)
EMS	système de gestion d'élément (<i>element management system</i>)
FN	réseaux futurs (<i>future networks</i>)
GPRS	service général de radiocommunication en mode paquet (<i>general packet radio service</i>)
GTP	protocole de tunnellation GPRS (<i>GPRS tunnelling protocol</i>)
L-PDF	fonction locale de décision de politique (<i>local policy decision function</i>)
MME	entité de gestion de la mobilité (<i>mobility management entity</i>)
NFV	virtualisation des fonctions de réseau (<i>network function virtualization</i>)
NFVI	infrastructure de virtualisation des fonctions de réseau (<i>network function virtualization infrastructure</i>)
NMS	système de gestion de réseau (<i>network management system</i>)
PFF	fonction de transmission des paquets (<i>packet forwarding function</i>)
P-GW	passerelle de réseau de données en mode paquet (<i>packet data network gateway</i>)
PIB	base d'informations de politique (<i>policy information base</i>)
QoE	qualité d'expérience (<i>quality of experience</i>)
QoS	qualité de service (<i>quality of service</i>)
RAN	réseau d'accès radioélectrique (<i>radio access network</i>)
SC	chaînage de services (<i>service chaining</i>)
SCTP	protocole de transmission de commande de flux (<i>stream control transmission protocol</i>)
SDN	réseau piloté par logiciel (<i>software defined network</i>)
SFC	chaînage de fonctions de service (<i>service function chaining</i>)
S-GW	passerelle de service (<i>service gateway</i>)
UDP	protocole de datagramme utilisateur (<i>user datagram protocol</i>)
vDPI	fonction virtuelle d'inspection approfondie des paquets (<i>virtual deep packet inspection</i>)
VNF	fonction de réseau virtuelle (<i>virtual network function</i>)

5 Conventions

La présente Recommandation utilise les conventions suivantes:

L'expression "il est obligatoire" indique une exigence qui doit être strictement suivie et par rapport à laquelle aucun écart n'est permis pour pouvoir déclarer la conformité à la présente Recommandation.

L'expression "il est recommandé" indique une exigence qui est recommandée, mais qui n'est pas absolument nécessaire. Cette exigence n'est donc pas indispensable pour déclarer la conformité.

6 Exigences générales de l'inspection approfondie des paquets dans les réseaux futurs

Le terme réseau futur est défini au § 3.1. La définition indique clairement qu'un réseau futur ne renvoie pas à une architecture de réseau spécifique. De fait, on entend par réseau futur un réseau utilisant une ou plusieurs architectures et technologies de réseau émergentes qui permettent de fournir des services, des capacités et des fonctionnalités qui sont difficiles à fournir par les réseaux actuels. En d'autres termes, les réseaux futurs sont des réseaux conçus sur la base d'un groupe d'architectures de réseau émergentes et adoptent un groupe de technologies de réseau émergentes pour fournir de meilleurs services. D'une manière générale, quel que soit le type d'architecture ou de technologie utilisé, un réseau futur devrait présenter les caractéristiques suivantes: ouverture, extensibilité, flexibilité, sécurité et respect de l'environnement.

En tant que technologie de réseau de l'infrastructure de base, l'inspection approfondie des paquets (DPI) jouera un rôle essentiel dans les réseaux futurs. Pour le développement des réseaux futurs, il faut prendre en considération les nouvelles exigences suivantes concernant les technologies relatives à l'inspection approfondie des paquets:

- Lors de l'adoption de fonctions DPI dans les réseaux futurs, il est obligatoire de maintenir l'architecture de réseau d'origine.
- Lors de l'adoption de fonctions DPI dans les réseaux futurs, il est recommandé de préserver les caractéristiques d'ouverture, d'extensibilité, de flexibilité, de sécurité et de respect de l'environnement du réseau cible et de ne détériorer aucune de ces caractéristiques.

L'ouverture, l'extensibilité, la flexibilité, la sécurité et le respect de l'environnement sont non seulement des caractéristiques des réseaux futurs mais sont aussi les moteurs de l'amélioration du service de réseau. Il est donc utile de préserver ces caractéristiques lors de l'adoption de telle ou telle technologie ou méthode. Néanmoins, il est généralement difficile de maintenir toutes les caractéristiques au niveau d'origine, et c'est la raison pour laquelle cette exigence est recommandée.

- Lors de l'adoption de fonctions DPI dans les réseaux futurs, il est obligatoire de garantir le respect du seuil de qualité de fonctionnement.

Lors de l'adoption de fonctions DPI dans les réseaux futurs, il est obligatoire de satisfaire aux exigences définies par chaque réseau en matière de qualité de fonctionnement. La spécification des exigences de chaque réseau en matière de qualité de fonctionnement ne relève pas de la présente Recommandation.

À titre d'exemple, si le réseau nécessite que la latence de bout en bout soit inférieure à 50 ms, cette valeur devrait expressément être respectée même si des fonctions DPI sont déployées dans le réseau.

En outre, l'inspection approfondie des paquets permet de renforcer les capacités du réseau futur en matière de prise en compte des applications/services et de garantir une certaine qualité de service (QoS) et une certaine qualité d'expérience (QoE). Par ailleurs, les réseaux futurs étant des réseaux centrés sur les services/applications, qui s'appuient sur des fonctionnalités de prise en compte des applications/services, l'inspection approfondie des paquets orientée application/service est utile. Les exigences fonctionnelles générales suivantes concernant l'inspection DPI dans les réseaux futurs devraient être respectées:

- Il est obligatoire que l'inspection DPI dans les réseaux futurs permette d'identifier les applications sans ambiguïté. Par le passé, les applications étaient identifiées au moyen d'informations de protocole de couche 3 et d'informations de port de couche 4. Cependant, les applications actuelles changent souvent de ports de protocole et de protocoles de manière aléatoire (par exemple des applications utilisant des ports dynamiques, des spams ou des vers déguisés sous la forme d'autres applications SMTP bien connues), et elles sont de plus en plus nombreuses à prendre la forme de services web (par exemple des applications sur le web: jeux en ligne, vidéo en ligne, avec le même port 80). Avec l'inspection approfondie des paquets, les applications peuvent être identifiées au moyen d'une signature, la capacité DPI d'identification d'application constituant alors un module de base pour les réseaux futurs.
- Il est obligatoire que l'inspection DPI dans les réseaux futurs prenne en charge la programmation et l'optimisation du trafic d'application sur la base des actions définies dans les règles de politique DPI. Les actions sont notamment, mais non exclusivement, les suivantes:
 - 1) acceptation du trafic d'application et transmission à l'entité fonctionnelle de transmission des paquets (PFF);
 - 2) transmission du trafic d'application à l'entité fonctionnelle de décision de politique DPI;
 - 3) traitement du trafic d'application sur la base de la politique DPI (par exemple limitation du spam et d'autres types de trafic abusif);
 - 4) réacheminement du trafic d'application vers une autre interface;
 - 5) duplication du trafic d'application dans une autre interface; et
 - 6) statistiques de trafic en fonction de la règle de politique DPI.
- Il est recommandé que l'inspection DPI dans les réseaux futurs prenne en charge des fonctions séparées de décision de politique DPI et d'application de politique DPI. Il existe une fonction locale de décision de politique (L-PDF) et une fonction externe de décision de politique DPI. Etant donné que les réseaux futurs (par exemple les réseaux SDN) sont caractérisés par une commande centralisée, il est recommandé que l'inspection DPI dans les réseaux futurs prenne en charge des fonctions séparées de décision de politique DPI et d'application de politique DPI.
- Il est recommandé que l'inspection DPI dans les réseaux futurs prenne en charge une capacité de logiciellisation en ce qui concerne l'identification, la programmation et l'optimisation du trafic d'application basé sur l'inspection DPI. Les applications peuvent établir des règles de politique DPI et les distribuer aux entités d'application de politique DPI via la capacité de logiciellisation et l'interface de programmation d'application (API) fournie par l'entité fonctionnelle de décision de politique DPI.

7 Exigences fonctionnelles DPI pour les réseaux SDN

7.1 Aperçu de l'inspection DPI dans un contexte SDN

D'une manière générale, l'architecture d'un réseau SDN est conçue en trois couches comme suit:

- Couche ressources: composée d'un groupe de dispositifs de réseau qui assurent des fonctions de transmission des données.
- Couche commande de réseau SDN: composée d'un ou plusieurs contrôleurs qui commandent les dispositifs de réseau ci-dessus.
- Couche application: composée de composants logiciels qui accèdent aux ressources de réseau ou qui les programment par le biais des contrôleurs ci-dessus.

Un réseau SDN présente les trois principales caractéristiques suivantes:

- Séparation de la fonction de commande et de la fonction de transmission des données.
- Centralisation sur le plan logique des fonctions de commande.
- Applications ouvertes.

Dans un contexte SDN, il est possible de faire appel aux entités présentes à l'intérieur des trois couches pour assurer des fonctions relatives à l'inspection DPI. En outre, l'inspection DPI déployée dans un contexte SDN présente aussi les caractéristiques de base ci-dessus.

7.2 Exigences fonctionnelles DPI pour les réseaux SDN à l'intérieur d'une entité

- Il est recommandé que la table des règles de politique à l'intérieur d'une entité fonctionnelle DPI prenne en charge des fonctions de temporisation; si une ou plusieurs règles de politique sont obsolètes, l'entité fonctionnelle DPI devrait en informer les contrôleurs correspondants.
- Il est recommandé que la table des règles de politique à l'intérieur d'une entité fonctionnelle DPI prenne en charge des fonctions de comptage; les informations des compteurs peuvent être extraites par le contrôleur correspondant ou le système de gestion.
- Il est recommandé que la table des règles de politique à l'intérieur d'une entité fonctionnelle DPI prenne en charge des fonctions de priorisation des règles; cela étant, les priorités, qui s'appliquent aux règles de politique, peuvent être fixées par le contrôleur correspondant.
- Il est obligatoire que la fonction L-PDF de l'entité fonctionnelle DPI échange des données sur les règles de politique et d'autres données avec un ou plusieurs contrôleurs.
- Il est obligatoire que la base d'informations de politique DPI (DPI-PIB) de l'entité fonctionnelle DPI fournisse des règles de politique pour décider des actions d'une fonction d'application de politique DPI (DPI-PEF) lors de l'établissement de connexions entre l'entité fonctionnelle DPI et le ou les contrôleurs.
- Lorsqu'une entité fonctionnelle DPI est présente dans un contexte SDN, il est obligatoire que la fonction locale de décision de politique de l'entité ne modifie pas la base PIB en l'absence de commande émanant du contrôleur correspondant, même si la connexion entre l'entité et le contrôleur est interrompue.
- Il est recommandé que l'entité fonctionnelle DPI prenne en charge plusieurs tables de règles de politique. Ces tables sont traitées dans l'ordre. À noter que le résultat du traitement d'une table devient l'entrée pour le traitement de la table suivante.

7.3 Exigences fonctionnelles DPI pour les réseaux SDN au niveau d'une entité

- Il est obligatoire que l'entité fonctionnelle DPI (DPI-FE) prenne en charge une sorte d'interface sud pour l'échange de données sur les règles de politique et d'autres données avec un ou plusieurs contrôleurs.
- Il est obligatoire que l'entité fonctionnelle DPI puisse établir une connexion avec un ou plusieurs contrôleurs par le biais de l'interface sud ci-dessus.
- Il est obligatoire que l'entité fonctionnelle DPI transmette tous les paquets entrants lorsqu'elle fait office de noeud DPI sur le trajet à l'intérieur d'un réseau conçu avec une architecture de réseau SDN, et tant que la connexion entre l'entité DPI-FE et le contrôleur correspondant n'est pas encore établie.
- Il est obligatoire que l'entité fonctionnelle DPI conserve les informations de la base PIB lorsque la connexion entre l'entité DPI-FE et le contrôleur est coupée.
- Il est recommandé que l'entité fonctionnelle DPI prenne en charge au moins deux contrôleurs simultanément.

7.4 Exigences fonctionnelles DPI pour les réseaux SDN au niveau du réseau

7.4.1 Exigences de tenue à jour de la base PIB

- Il est obligatoire que le contrôleur puisse tenir à jour la base PIB de toutes les entités DPI qu'il commande.
- Il est obligatoire que le contrôleur puisse rétablir la base PIB de toute entité DPI si une telle base subit une défaillance.
- Si plusieurs contrôleurs sont utilisés pour commander le même réseau DPI, il est obligatoire qu'ils coopèrent afin de tenir à jour une même base PIB, indépendamment de la méthode de synchronisation qu'ils ont adoptée.

7.4.2 Liaison logique entre une entité DPI et le contrôleur correspondant

- Si une liaison logique entre l'entité DPI A et le contrôleur correspondant doit passer par une entité DPI B, il est obligatoire que l'entité DPI B puisse coopérer avec les autres entités DPI afin d'établir la liaison logique.
- Si une liaison logique entre l'entité DPI A et le contrôleur correspondant passe par une entité DPI B, il est obligatoire que l'entité DPI B puisse garantir un transport fiable des messages de commande qui sont transmis entre l'entité DPI A et le contrôleur correspondant en passant par l'entité B.

7.4.3 Coopération entre plusieurs entités DPI

- Si au moins deux entités DPI sont nécessaires pour mettre en oeuvre une fonction DPI, il est obligatoire que le contrôleur qui commande les entités DPI coordonne ces entités pour assurer la fonction DPI.

7.4.4 Fonction DPI bidirectionnelle mise en oeuvre par deux entités DPI

- Si une fonction DPI bidirectionnelle est assurée par deux entités DPI indépendantes, commandées par un même contrôleur, il est obligatoire que le contrôleur coordonne les deux entités DPI pour assurer les fonctions DPI bidirectionnelles.
- Si une fonction DPI bidirectionnelle est assurée par deux entités DPI indépendantes, commandées par deux contrôleurs différents, il est obligatoire que les contrôleurs coopèrent afin de coordonner les deux entités DPI pour assurer les fonctions DPI bidirectionnelles.

7.4.5 Défaillance de contrôleur

- Si un contrôleur tombe en panne et que ce contrôleur est le seul pour le réseau DPI correspondant, il est obligatoire que les entités DPI à l'intérieur du réseau DPI conservent le statut normal en l'état jusqu'au rétablissement du contrôleur.
- Si un réseau DPI est commandé par plusieurs contrôleurs et que l'un d'eux tombe en panne, il est obligatoire que les autres contrôleurs puissent assumer les tâches du contrôleur en panne.

8 Exigences fonctionnelles DPI pour la virtualisation NFV

8.1 Exigences fonctionnelles DPI pour la virtualisation NFV à l'intérieur d'une entité

Une entité fonctionnelle DPI dans un contexte NFV, appelée entité fonctionnelle DPI NFV, comprend une ou plusieurs fonctions de réseau virtuelles (VNF), par exemple trois, la première assurant les fonctions de moteur DPI, la deuxième prenant en charge les fonctions L-PDF et la troisième étant chargée de la base DPI-PIB.

Les exigences relatives à l'entité fonctionnelle DPI NFV sont les suivantes.

- Il est obligatoire qu'une entité fonctionnelle DPI NFV comprenne un moteur DPI, une base DPI-PIB et une fonction L-PDF ainsi que des interfaces internes ou externes.
- Si une entité fonctionnelle DPI NFV comprend une seule fonction VNF, il est obligatoire que la fonction VNF inclue tous les composants (moteur DPI, base DPI-PIB, fonction L-PDF, etc.) d'une entité fonctionnelle DPI.
- Si une entité fonctionnelle DPI NFV inclut au moins deux fonctions VNF, il est recommandé que toutes les fonctions VNF présentent une qualité de fonctionnement équivalente afin d'éviter toute incidence d'une fonction VNF présentant une qualité de fonctionnement inférieure sur une fonction VNF présentant une qualité de fonctionnement supérieure.
- Si une entité fonctionnelle DPI NFV inclut au moins deux fonctions VNF, il est obligatoire que les ressources attribuées pour l'échange de données entre les fonctions VNF soient suffisantes pour garantir un échange fiable et en temps utile des données.
- Si une fonction VNF est programmée pour assurer les fonctions DPI, il est obligatoire que la fonction VNF s'en tienne à l'exécution des fonctions DPI et qu'elle soit indépendante des autres fonctions VNF.

8.2 Exigences fonctionnelles DPI pour la virtualisation NFV au niveau d'une entité

- Il est obligatoire que l'entité fonctionnelle DPI NFV prenne en charge une sorte d'interface pour l'échange de données de commande de politique et d'autres données avec un ou plusieurs gestionnaires VNF.
- Il est obligatoire que l'entité fonctionnelle DPI NFV puisse établir une connexion avec un ou plusieurs gestionnaires VNF via l'interface ci-dessus.
- Il est obligatoire que l'entité fonctionnelle DPI NFV échange les paquets entrants avec l'infrastructure NFV lorsqu'elle est utilisée dans le contexte d'un réseau NFV.
- Il est obligatoire que l'entité fonctionnelle DPI NFV conserve les informations de commande de politique lorsque la connexion entre l'entité et le gestionnaire VNF est interrompue ou lorsque le gestionnaire VNF est hors service.
- Il est recommandé que l'entité fonctionnelle DPI NFV prenne en charge au moins deux gestionnaires VNF simultanément.

8.3 Exigences fonctionnelles DPI pour la virtualisation NFV au niveau du réseau

- Si une fonction DPI a besoin d'au moins deux entités fonctionnelles DPI NFV pour fonctionner, il est obligatoire que les gestionnaires VNF qui gèrent les fonctions VNF (correspondant aux entités fonctionnelles DPI NFV) coordonnent les fonctions VNF pour assurer la fonction DPI.
- Si une fonction DPI bidirectionnelle est assurée par deux entités fonctionnelles DPI NFV indépendantes, gérées par un même gestionnaire VNF, il est obligatoire que le gestionnaire VNF coordonne les deux entités fonctionnelles DPI NFV pour assurer les fonctions DPI bidirectionnelles.
- Si une fonction DPI bidirectionnelle est assurée par deux entités fonctionnelles DPI NFV indépendantes, gérées par deux gestionnaires VNF différents, il est obligatoire que les gestionnaires VNF coopèrent afin de coordonner les deux entités fonctionnelles DPI NFV pour assurer les fonctions DPI bidirectionnelles.

9 Exigences fonctionnelles DPI pour le chaînage de services et l'inspection DPI en tant que service

9.1 Aperçu du chaînage de services et de l'inspection DPI en tant que service

Le chaînage de fonctions de service (SFC) constitue une nouvelle architecture en cours d'élaboration au sein de l'IETF [b-IETF RFC 7665]. Le chaînage de services (SC) est un nouvel ensemble de technologies et de processus qui permet aux opérateurs de configurer dynamiquement des services de réseau sous forme logicielle sans avoir à apporter de modifications au réseau au niveau matériel.

Les fonctions DPI peuvent aussi être conçues comme des fonctions communes pour presque toutes les fonctions de service de la chaîne de services traitant des protocoles L2 à L7. En d'autres termes, les fonctions DPI sont déployées sur la base de l'architecture de l'inspection DPI en tant que service. La Figure 9-1 illustre l'architecture de l'inspection DPI en tant que service ou les fonctions DPI pour la chaîne de services. Dans la Figure 9-1, le noeud de service DPI de gauche ou le noeud de service DPI de droite assure la fonction DPI pour le noeud de fonction de service 1, le noeud de fonction de service 2, le noeud de fonction de service 3, etc.

L'inspection DPI en tant que service signifie que les fonctions DPI sont fournies dans le réseau à d'autres modules de réseau en tant que fonction de service. Par conséquent, dans l'architecture de l'inspection DPI en tant que service, la fonction DPI peut être partagée par différents modules de réseau. Le trafic doit être analysé une seule fois, et cette analyse unique peut traiter les données de toutes les fonctions de service de la chaîne. Le service DPI transmet ensuite les résultats d'analyse aux instances de fonction de service appropriées. Le fait de déployer des fonctions DPI sur la base de l'architecture de l'inspection DPI en tant que service présente des avantages importants en termes de qualité de fonctionnement, d'évolutivité et de robustesse.

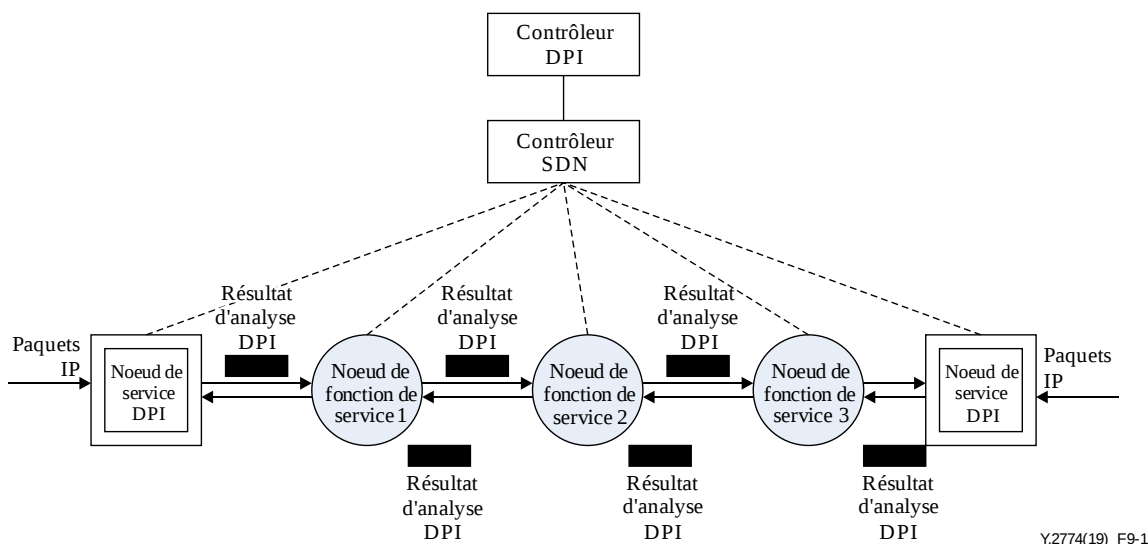


Figure 9-1 – Service DPI dans le chaînage de services

9.2 Exigences fonctionnelles DPI pour l'inspection DPI en tant que service et le chaînage de services

9.2.1 Exigences de classification pour l'inspection DPI en tant que service

- Il est obligatoire que l'entité fonctionnelle DPI prenne en charge une sorte d'interface pour l'échange de données sur les règles de classification et d'autres données avec un ou plusieurs contrôleurs.
- Il est obligatoire que l'entité fonctionnelle DPI puisse établir une connexion avec un ou plusieurs contrôleurs via l'interface utilisée pour l'échange de données sur les règles de classification et d'autres données avec un ou plusieurs contrôleurs.

- Il est obligatoire que l'entité fonctionnelle DPI puisse conserver la base PIB en l'état lorsque la connexion entre l'entité fonctionnelle DPI et les contrôleurs correspondants est interrompue.
- Il est obligatoire que l'entité fonctionnelle DPI puisse assurer la fonction de classification conformément aux champs des paquets L2-L7.
- Il est recommandé que l'entité fonctionnelle DPI prenne en charge au moins deux contrôleurs simultanément.
- Il est recommandé que l'entité fonctionnelle DPI prenne en charge intégralement la classification des applications et l'extraction des métadonnées.

9.2.2 Exigences fonctionnelles générales pour l'inspection DPI en tant que service

- Il est obligatoire que l'entité fonctionnelle DPI soit située avant toute autre fonction de service qui nécessite des fonctions DPI.
- Il est recommandé que l'entité fonctionnelle DPI analyse les paquets et les journaux pour détecter toutes les séquences de métadonnées relatives aux paquets.
- Il est recommandé que le contrôleur DPI soit conçu comme une entité centralisée sur le plan logique dont le rôle est de commander le processus DPI à travers le réseau et de communiquer également avec le contrôleur SDN.
- Il est obligatoire que les fonctions de service qui utilisent des services DPI enregistrent leur ensemble de séquences auprès du contrôleur DPI.
- Il est recommandé que le contrôleur DPI puisse enregistrer et gérer les noeuds DPI.
- Il est obligatoire que le contrôleur DPI puisse initialiser des instances de service DPI et déployer différentes instances de service DPI à travers le réseau.
- Il est obligatoire que le contrôleur DPI puisse gérer les ressources des instances DPI, attribuer des instances, supprimer des instances de service et faire passer des flux d'une instance à l'autre.
- Il est obligatoire que la transmission des résultats de concordance de séquences aux noeuds de fonction de service n'interfère pas avec la transmission du paquet à travers la chaîne de noeuds de fonction de service jusqu'à sa destination.
- Il est obligatoire que la transmission des résultats de concordance de séquences aux noeuds de fonction de service soit compatible avec les scénarios suivants:
 - 1) La taille des métadonnées est variable.
 - 2) Le nombre de résultats de concordance est variable.
 - 3) La taille et le nombre ci-dessus ne sont pas connus à l'avance.
- Il est obligatoire que la transmission des résultats de concordance de séquences aux noeuds de fonction de service ne soit pas prise en compte par les noeuds de fonction de service non compatibles avec le service DPI.

10 Exigences fonctionnelles DPI dans le contexte de la virtualisation de réseau

10.1 Aperçu de l'inspection DPI dans le contexte de la virtualisation de réseau

Une caractéristique de base de la virtualisation de réseau est qu'un réseau physique peut être virtualisé en un ou plusieurs réseaux logiques. En d'autres termes, bien qu'il n'existe en réalité qu'un seul réseau physique, du point de vue de différents utilisateurs ou de différents services, le réseau physique peut être considéré comme étant constitué d'un ou plusieurs réseaux logiques indépendants. Par exemple, un réseau local physique peut être virtualisé en autant que 4096 réseaux locaux virtuels. La

virtualisation de réseau signifie également que les ressources physiques du réseau physique peuvent être virtualisées en ressources logiques ou virtuelles.

Lorsqu'un noeud DPI est déployé dans le contexte de la virtualisation de réseau, il peut être nécessaire de virtualiser le noeud DPI ou ses composants (par exemple moteur DPI) en noeuds DPI logiques/virtuels ou en composants logiques/virtuels.

10.2 Exigences fonctionnelles dans la couche utilisateur

- Il est recommandé que le moteur DPI, la base DPI-PIB et le noeud DPI puissent être virtualisés respectivement en un ou plusieurs moteurs DPI virtuels (v-DPI), bases DPI-PIB virtuelles et noeuds DPI virtuels.
- Si un composant DPI physique (noeud DPI, moteur DPI ou base DPI-PIB, etc.) est virtualisé en au moins deux composants DPI logiques, il est obligatoire que les composants DPI logiques soient indépendants sur le plan logique et séparés les uns des autres.
- Si un noeud DPI virtuel, un moteur DPI virtuel ou une base PIB virtuelle est déployé sur le plan logique dans un réseau virtuel, il est obligatoire que le noeud DPI virtuel, le moteur DPI virtuel ou la base PIB virtuelle ait la même capacité DPI que celle d'un noeud DPI physique, d'un moteur DPI physique ou d'une base DPI-PIB physique.
- Si un noeud DPI virtuel, un moteur DPI virtuel ou une base PIB virtuelle est déployé sur le plan logique dans un réseau virtuel, il est obligatoire que le noeud DPI virtuel, le moteur DPI virtuel ou la base PIB virtuelle ne conduise pas à un niveau inférieur de qualité de fonctionnement du réseau virtuel.
- Il est recommandé que la correspondance entre les composants DPI physiques (noeud DPI, moteur DPI ou base DPI-PIB, etc.) et les composants DPI virtuels soit de type 1:n, m:1 ou m:n (m et n sont des entiers positifs, et $m > 1$, $n > 1$).

10.3 Exigences fonctionnelles dans la couche commande

- Il est obligatoire qu'il existe une ou plusieurs entités qui commandent chaque composant DPI logique/virtuel.
- Il est recommandé que l'entité de commande puisse configurer la correspondance entre les composants DPI physiques (noeud DPI, moteur DPI ou base DPI-PIB, etc.) et les composants DPI logiques/virtuels correspondants.
- Il est recommandé que l'entité de commande puisse garantir que les différents composants DPI logiques/virtuels soient indépendants et séparés les uns des autres.
- Lorsqu'un composant DPI logique/virtuel est commandé par au moins deux entités de commande, il est obligatoire que les entités de commande garantissent la conformité des informations relatives au composant logique/virtuel commandé.

10.4 Exigences fonctionnelles dans la couche gestion

- Il est obligatoire que l'entité de gestion puisse gérer les composants DPI physiques (noeud DPI, moteur DPI ou base DPI-PIB, etc.) qui sont virtualisés en composants DPI logiques/virtuels.
- Il est recommandé que l'entité de gestion puisse gérer les composants DPI logiques/virtuels.
- Si un composant DPI physique (noeud DPI, moteur DPI ou base DPI-PIB, etc.) et son composant DPI logique/virtuel correspondant sont gérés par une même entité de gestion, il est obligatoire que l'entité de gestion garantisse l'indépendance des informations de gestion relatives au composant DPI physique et à son composant DPI logique/virtuel correspondant.

11 Exigences fonctionnelles DPI pour les réseaux mobiles en évolution

11.1 Présentation des réseaux mobiles en évolution

Par évolution des réseaux mobiles, on entend le passage des réseaux mobiles à une nouvelle génération de réseaux, par exemple, le passage des réseaux mobiles 2G aux réseaux mobiles 3G.

Par conséquent, les réseaux mobiles en évolution sont des réseaux mobiles qui évoluent vers une nouvelle génération avec le développement de technologies connexes. Par exemple, les réseaux mobiles actuels ont évolué vers la 4G et évolueront à l'avenir vers la 5G, etc.

11.2 Exigences générales pour le déploiement de fonctions DPI dans les réseaux mobiles en évolution

- Les exigences générales suivantes doivent être prises en considération lorsqu'une fonction DPI est déployée dans un réseau mobile en évolution: lorsqu'on fait passer le réseau mobile à la technologie de la génération suivante, il est obligatoire que la fonction DPI puisse fonctionner normalement ou puisse facilement être mise à niveau.
- Il est obligatoire que la fonction DPI assure le maintien et ne nuise pas aux capacités et à la qualité de fonctionnement d'origine du réseau mobile en évolution, qu'elle soit déployée dans le réseau d'accès radioélectrique (RAN), côté accès du réseau central en mode paquet, à l'intérieur du réseau central en mode paquet ou côté liaison montante du réseau central en mode paquet.
- Il est obligatoire que la fonction DPI puisse garantir que le réseau mobile en évolution puisse fonctionner normalement si le composant ou le noeud qui exécute les fonctions DPI est hors service.

11.3 Exigences d'interface pour le déploiement de fonctions DPI dans les réseaux mobiles en évolution

- Indépendamment de l'endroit où les fonctions DPI sont déployées (à l'intérieur du réseau RAN, côté accès du réseau central en mode paquet, à l'intérieur du réseau central en mode paquet ou côté liaison montante du réseau central en mode paquet), il est obligatoire que le composant ou le noeud qui exécute les fonctions DPI dispose d'une interface qui le relie à une entité correspondante à l'intérieur du réseau mobile en évolution.

À titre d'exemple, lors du déploiement de fonctions DPI pour des réseaux 4G entre une passerelle de service (S-GW) et une passerelle de réseau de données en mode paquet (P-GW), le composant ou le noeud devrait disposer d'interfaces appropriées qui le relient aux passerelles S-GW et P-GW.

11.4 Exigences de protocole pour le déploiement de fonctions DPI dans les réseaux mobiles en évolution

Indépendamment de l'endroit où les fonctions DPI sont déployées (à l'intérieur du réseau RAN, côté accès du réseau central en mode paquet, à l'intérieur du réseau central en mode paquet ou côté liaison montante du réseau central en mode paquet), il est obligatoire que le composant ou le noeud qui exécute les fonctions DPI puisse prendre en charge le protocole qui est utilisé par une entité correspondante à l'intérieur du réseau mobile, par exemple dans les réseaux 4G. La Figure 11-1 illustre la pile de protocoles relative à l'interface avec les passerelles S-GW et P-GW (interface s5 ou s8); si les fonctions DPI sont déployées entre les passerelles S-GW et P-GW, alors le composant ou le noeud qui exécute les fonctions DPI devrait pouvoir prendre en charge le protocole de tunnellation du service général de radiocommunication en mode paquet (GTP).

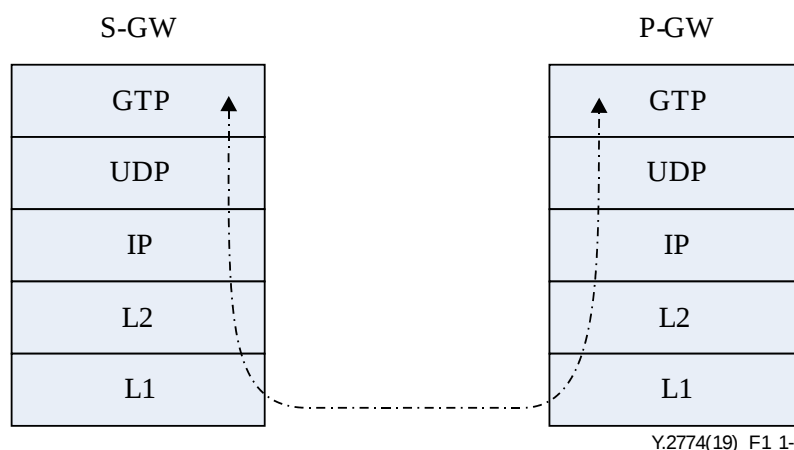


Figure 11-1 – Exemple de pile de protocoles entre les passerelles S-GW et P-GW

Dans un autre exemple, la Figure 11-2 illustre la pile de protocoles entre l'eNodeB et l'entité de gestion de la mobilité (MME); si les fonctions DPI sont déployées entre l'eNodeB et l'entité MME, alors le composant ou le noeud qui met en oeuvre les fonctions DPI devrait pouvoir prendre en charge le protocole de transmission de commande de flux (SCTP).

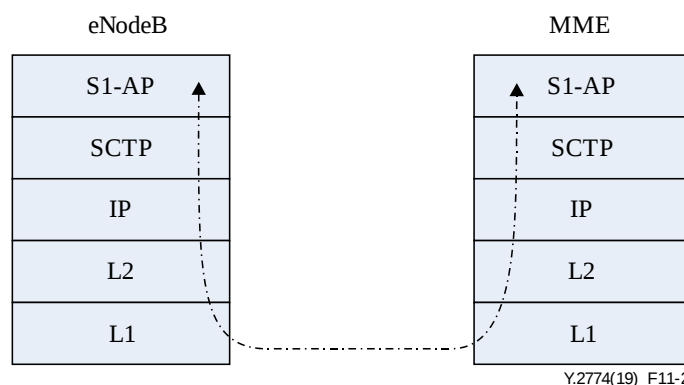


Figure 11-2 – Exemple de pile de protocoles entre l'eNodeB et l'entité MME

- Lorsque les fonctions DPI sont déployées à l'intérieur du réseau central en mode paquet, il est obligatoire qu'elles puissent traiter les paquets de plusieurs protocoles.

A titre d'exemple, si le composant ou le noeud qui met en oeuvre la fonction DPI est déployé entre les passerelles S-GW et P-GW dans un réseau mobile en évolution, les protocoles tels que le SCTP, le protocole de datagramme d'utilisateur (UDP) et le GTP-U, etc., devraient être pris en charge par le composant ou le noeud.

- Lorsque les fonctions DPI sont déployées à l'intérieur du réseau central en mode paquet, il est recommandé que les règles de politique de la base DPI-PIB s'appliquent à plusieurs protocoles simultanément.

À titre d'exemple, si on associe à une règle de politique l'étiquette d'application A, alors cette règle de politique devrait s'appliquer aux paquets portant l'étiquette d'application A correspondant aux protocoles tels que UDP, GTP (voir la Figure 11-1) et SCTP (voir la Figure 11-2), etc.

12 Considérations relatives à la sécurité

Les exigences en matière de sécurité de la présente Recommandation sont les mêmes que celles de la Recommandation [UIT-T Y.2770].

13 Autres considérations

Les aspects liés à la réglementation et à la confidentialité des applications DPI n'entrent pas dans le cadre de la présente Recommandation. Les fournisseurs, les opérateurs et les prestataires de services doivent tenir compte de la réglementation et des politiques nationales lorsqu'ils appliquent la présente Recommandation.

Bibliographie

- [b-UIT-T Y-Sup.41] Recommandations UIT-T de la série Y – Supplément 41 (2016), *Série UIT-T Y.2200 – Modèles de déploiement du chaînage de fonctions service*.
- [b-ETSI GS NFV-MAN 001] ETSI GS NFV-MAN 001 (2014-12), *Network Functions Virtualisation (NFV); Management and Orchestration:V1.1.1*.
- [b-IETF RFC 7665] IETF RFC 7665 (2015), *Service Function Chaining (SFC) Architecture*.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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