

Session PDU Multi-Accès dans le Système 5G

EFORT

<http://www.efort.fr>

Le réseau mobile fonctionne toujours en mode connecté pour échanger des flux data. Dans le système 5G (5GS), une session PDU fournit une connectivité du plan user de bout en bout entre l'UE et un réseau de données (DN, Data Network) spécifique via la fonction du plan usager appelé UPF (User Plane Function). Une session PDU prend en charge un ou plusieurs flux, chacun avec sa propre QoS. Parmi les DN possibles figurent Internet, IMS, etc. Le DN représente le réseau externe avec lequel l'UE veut communiquer via le 5GS. Le 5GS fournit la connectivité représentée par la session PDU pour échanger des flux de données avec les applications du DN.

Un UE peut pour certaines de ses applications utiliser une session PDU établie via un accès non-3GPP (WLAN untrusted ou trusted) dans le 5GS.

Un UE peut pour certaines de ses applications utiliser une session PDU Multi-Accès (MA) et utiliser simultanément un accès 3GPP et un accès non-3GPP dans le 5GS.

Un UE peut, pour certaines applications, utiliser un accès untrusted non-3GPP sans aucune session PDU dans le 5GS. Cela signifie que ces flux de données sont acheminés directement via par exemple l'accès haut débit fixe vers leur destination. C'est le cas lorsque chez soi l'UE se raccroche au WiFi de la Box pour accéder à Internet. C'est ce qu'on appelle NSWO (Non Seamless Wireless Offload).

Les URSPs (UE Route Selection Policies) indiquent à l'UE comment acheminer ses flux d'application sur les sessions PDU correspondantes ou directement (c'est-à-dire sans utiliser aucune session PDU, i.e., NSWO). Les URSPs sont fournies dynamiquement à l'UE lorsque l'UE s'enregistre sur le réseau 5G SA ou préconfigurées sur l'UE.

Le but de ce tutoriel est de présenter les sessions PDU Multi-Accès (MA Session PDU) dans le système 5G et comment l'UE répartit ses flux dans ces sessions PDU via l'accès 3GPP et l'accès non-3GPP.

1. Session PDU dans le système 5G

Pour illustrer le principe de session PDU, considérons l'exemple d'un pompier ou un policier qui doit avoir accès à Internet, à la téléphonie sur IP et aux communications critiques.

Les organisations de sécurité publique et de nombreux autres professionnels doivent communiquer lors de la coordination des opérations et des tâches. La communication est essentielle pour réagir efficacement. Ces professionnels ont besoin de communications essentielles à leur mission critique, et ces communications doivent répondre à trois exigences.

- Communication de groupe efficace. Les appels de groupe sont l'épine dorsale des communications professionnelles. C'est ainsi que les équipes se tiennent au courant de la situation.
- Connexion rapide, fiable et disponible. La disponibilité signifie que les utilisateurs peuvent accéder aux ressources et aux applications du système quand ils en ont besoin.
- Priorisation appropriée. Les priorités sont importantes car elles contribuent à garantir la livraison en toute sécurité des informations critiques.

3GPP a normalisé les communications audio, vidéo et de données critiques appelées MCX (Mission Critical Communication).

Un pompier ou un policier aura besoin d'accéder à Internet, à la téléphonie IP pour appeler des personnes en dehors de ses groupes critiques, et aura besoin d'accéder à des communications critiques. Son UE devra établir 3 sessions PDU pour 3 DNN (Data Network Name) différents (Internet, IMS, MCX).

La session PDU Internet est établie avec un DNN Internet dans une instance de slice eMBB.

La session PDU IMS pour la téléphonie IP est établie avec un DNN IMS dans une instance de slice eMBB.

La session PDU PDU qui transportera la signalisation, l'audio, la vidéo et les flux de données des communications critiques est établie avec un DNN MCX dans une instance de slice uRLLC.

La session PDU dans l'instance de slice uRLLC nécessite une redondance. Deux tunnels parallèles, liés à la même session PDU sont établis entre le gNB et l'UPF. Le gNB duplique chaque paquet en amont et envoie chaque copie sur un tunnel différent à l'UPF ; l'UPF supprime l'une des deux copies et transmet la copie restante au réseau externe. L'UPF duplique chaque paquet de liaison descendante et envoie chaque copie sur un tunnel différent au gNB ; le gNB supprime l'une des deux copies et transmet la copie restante à l'UE.

Avec DNN Internet, l'utilisateur accède à n'importe quel serveur Internet. Avec DNN IMS, l'UE interagit avec la plate-forme de service IMS. Avec DNN MCX, l'UE interagit avec la plate-forme de service MCX. L'UE est autorisé via ses données de souscription à :

- Activer une session PDU avec le DNN Internet dans une instance de slice eMBB appelé 1.7.
- Activer une session PDU avec le DNN IMS dans la même instance de slice eMBB 1.7.
- Activer une session PDU avec le DNN MCX dans une instance de slice 2.5.

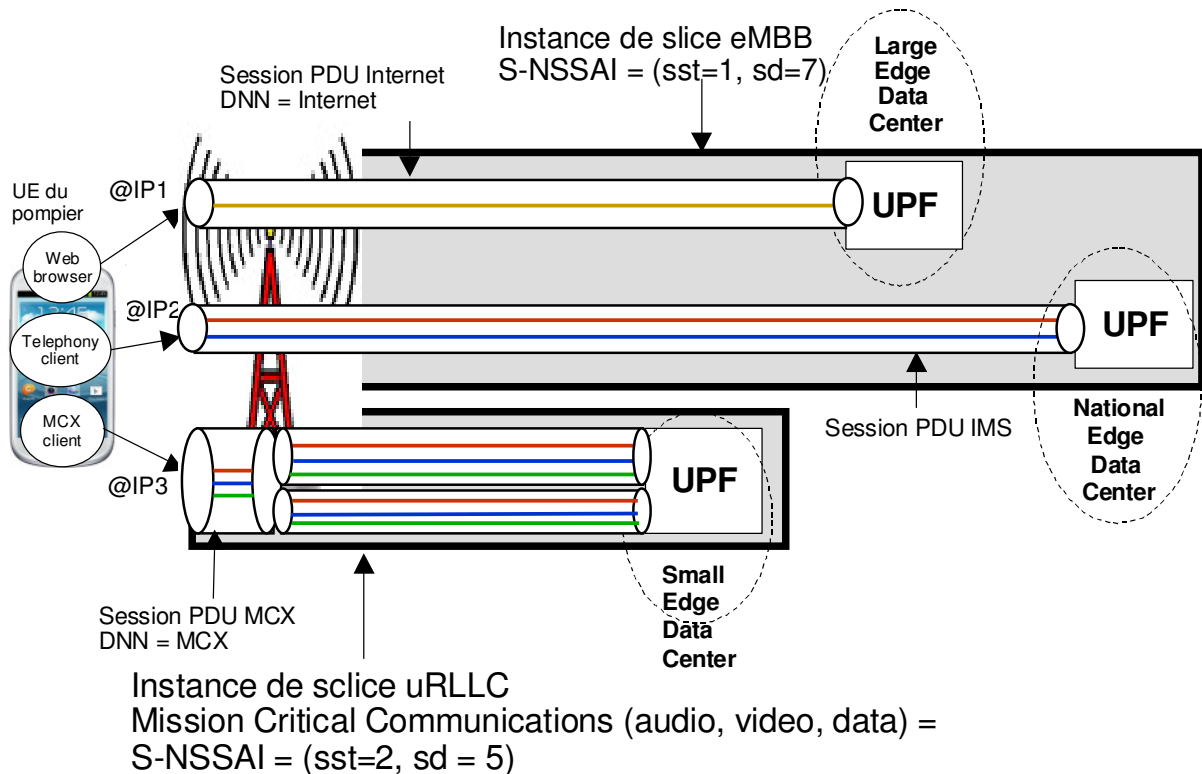


Figure 1 : Sessions PDU établies dans différentes instances de slice

2. URSP : UE Route Selection Policy

L'UE obtient les URSP (UE Route Selection Policy) une fois enregistré au 5GS. LA figure 2 décrit la procédure d'obtention des URSP.

1. L'UE initie une procédure d'enregistrement initial au 5GS en envoyant un message N1 NAS REGISTRATION REQUEST à l'AMF.
2. La procédure d'enregistrement a réussi. L'UE enregistré reçoit un message N1 NAS REGISTRATION ACCEPT de l'AMF.
3. L'AMF procède à l'établissement d'association de politique UE. L'AMF envoie une requête de création Npcf_UEPolicyControl à la PCF.
4. La PCF retourne une réponse de création Npcf_UEPolicyControl à l'AMF.
5. La PCF déclenche la procédure de mise à jour de la configuration UE. Cette procédure est lancée lorsque le PCF souhaite mettre à jour les informations de politique UE dans la configuration UE. La PCF génère un message N1 NAS MANAGE UE POLICY COMMAND contenant les politiques UE, l'encapsule dans une requête Namf_Communication_N1N2MessageTransfer Request et le délivre à l'AMF.
6. L'AMF acquitte la réception du message à l'aide de la réponse Namf_Communication_N1N2MessageTransfer Response.
7. L'AMF transmet de manière transparente le message N1 NAS MANAGE UE POLICY COMMAND dans un message N1 NAS DL NAS TRANSPORT. Le message N1 NAS MANAGE UE POLICY COMMAND contient les politiques UE (i.e., ANDSP et URSP). ANDSP = Access Network Discovery Selection Policy. URSP = UE Route Selection Policy.
8. L'UE confirme la réception des politiques UE à l'aide du message N1 NAS MANAGE UE POLICY COMPLETE délivré à l'AMF dans un message N1 NAS UL NAS TRANSPORT.
9. L'AMF envoie la requête Namf_Communication_N1MessageNotify pour notifier le message N1 NAS MANAGE UE POLICY COMPLETE reçu de l'UE à la PCF.

10. La PCF accuse réception du message reçu à l'aide de la réponse Namf_Communication_N1MessageNotify.

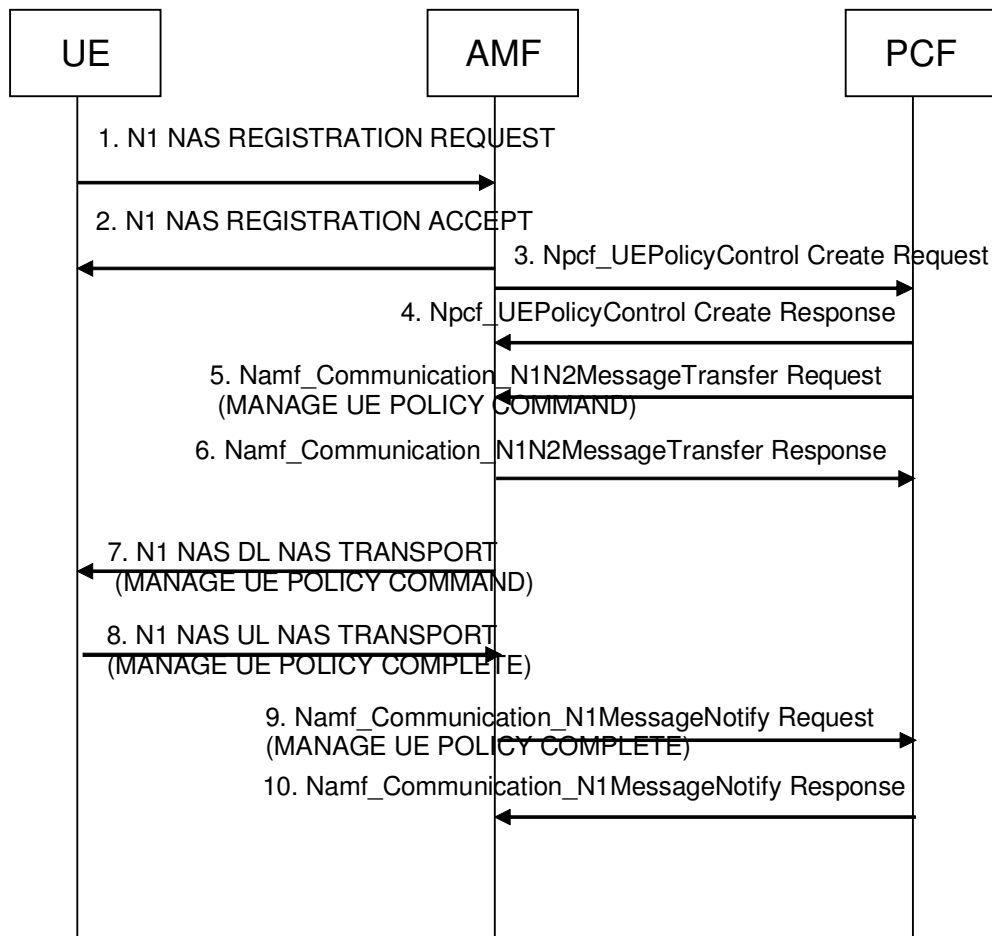


Figure 2 : Obtention des UE Policies au moment de l'enregistrement de l'UE au 5GS

Les URSP (UE Route Selection Policies) reçues par le pompier ou le policier une fois son UE enregistré au 5GS sont décrits à la figure 3.

La première URSP indique qu'elle est relative à une application MCX sur l'OS Android. Sur l'OS Android toute application a une identité. Le réseau connaît l'OS utilisé par l'UE. Cette policy indique que pour échanger les flux de l'application MCX, il faut établir une session PDU en utilisant le DNN MCX et le S-NSSAI (identité de l'instance de slice) 2.5. « 2 » signifie uRLCC et « 5 » signifie le numéro d'instance de slice uRLCC. Par ailleurs, la session PDU doit être Multi-Access.

La seconde URSP indique elle est relative au DNN IMS. En sortie d'usine, tout device 5G SA sait qu'il doit activer le DNN IMS pour accéder au service Vo5G (Voix sur IP en 5G). La policy indique que ce DNN doit être activé dans l'instance de slice dont le S-NSSAI est 1.7. « 1 » signifie eMBB, et « 7 » est le numéro d'instance de slice eMBB. La session PDU sera établie via l'accès 3GPP si disponible sinon via l'accès Non-3GPP. Dans ce dernier cas, l'UE aura accès au service VoWiFi.

La troisième URSP est relative à tout autre flux qui ne soit pas un flux d'application MCX ni un flux IMS/Vo5G. Il s'agit de tous les flux internet. Pour accéder aux services Internet, l'UE n'a pas besoin d'établir de session PDU si il dispose d'un accès WiFi. C'est ce que l'on appelle NSW0 (Non-Seamless Wireless Offload). Typiquement chez soi, dès que le mobile

s'accroche au WiFi de la Box, le mobile accède directement à Internet via l'accès large bande fixe sans solliciter le réseau mobile. Par contre, si l'accès Non-3GPP WiFi n'est pas disponible, l'UE doit établir une session PDU avec le DNN Internet et le S-NSSAI 1.7 pour accéder aux services Internet.

| Exemple de règles URSP | |
|--------------------------------------|---|
| Règle pour le trafic MCX | Rule Precedence =1 Traffic Descriptor: Application descriptor=MCX Appld & OS= Android Route Selection Descriptor Precedence =1 DNN Selection: MCX Network Slice Selection: 2.5 Access Type preference: Multi Access |
| Règle pour le trafic IMS | Rule Precedence =2 Traffic Descriptor: DNN=IMS Route Selection Descriptor Precedence =1 Network Slice Selection: 1.7 Access Type preference: 3GPP access ----- Route Selection Descriptor Precedence =2 Access Type preference: Non-3GPP access |
| Règle pour le trafic Internet | Rule Precedence = lowest priority Traffic Descriptor: * Route Selection Descriptor Precedence =1 Non-seamless Offload indication: Permitted ----- Route Selection Descriptor Precedence =2 Network Slice Selection: 1.7 DNN Selection: internet Access Type preference: 3GPP access |

Figure 3 : URSPs associées à l'exemple

Session PDU MA (MA PDU Session)

L'UE doit s'enregistrer au 5GS pour chaque technologie d'accès qu'il veut utiliser. Si l'UE souhaite établir des session PDU MA, il doit utiliser à la fois la radio 3GPP (e.g., NR) et la radio non-3GPP (e.g., WiFi connecté au réseau cœur 5G). L'UE s'enregistre donc via l'accès NR et via l'accès WiFi. L'AMF est la fonction du réseau cœur qui reçoit les deux demandes d'enregistrement et qui les prend en charge. La figure 4 montre l'architecture associée. Pour l'accès WiFi untrusted (e.g., Box xDSL/FTTH la maison), l'UE établit un tunnel IPSec avec la fonction N3IWF pour accéder au réseau 5G.

Une session PDU MA est une généralisation de la session PDU « à accès unique » normale, où la session MA PDU peut avoir des ressources de plan usager simultanées sur un accès 3GPP et un accès non 3GPP.

D'un point de vue UPF, cela signifie qu'il y a deux tunnels N3 disponibles pour la session PDU. Du point de vue de l'UE, deux ressources d'accès sont associées à la session PDU.

Une session PDU MA est établie à l'aide de la procédure normale d'établissement de session PDU, mais avec des éléments d'information supplémentaires pour négocier les aspects d'accès multiple. Il existe également un établissement de plan usager supplémentaire afin de créer le deuxième "leg" de la session PDU MA. De plus, les règles URSP (UE Route Selection Policies) sont étendues pour indiquer à l'UE qu'une session PDU MA doit être demandée au lieu d'une session PDU "à accès unique", comme montré dans l'exemple précédent à la figure 3 pour MCX.

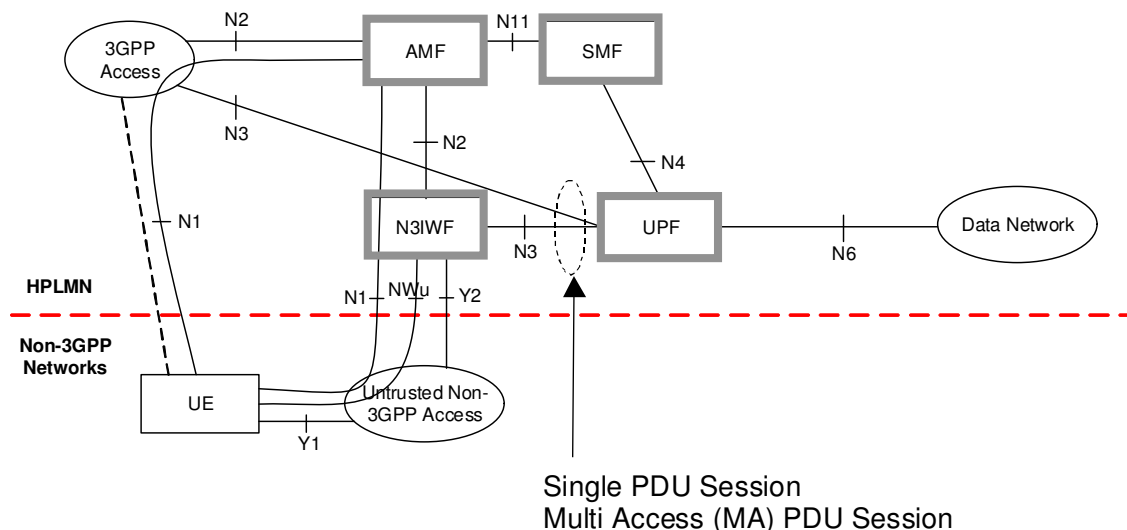


Figure 4 : Architecture pour une session PDU MA.

Une fois que la session PDU MA a été établie et que les deux chemins du plan usager sont disponibles (via l'accès 3GPP et via l'accès non-3GPP), il est nécessaire de sélectionner le chemin à utiliser. La session PDU MA est toujours établie entre un UE et une UPF sur le plan usager mais dispose de deux chemins de communication via les deux accès 3GPP et non-3GPP.

Dans le sens descendant, l'UPF doit déterminer quel tunnel N3 utiliser pour chaque paquet. Le tunnel N3 est le tunnel qui termine sur l'UPF depuis chaque accès (Figure 4)

Dans le sens montant, l'UE doit déterminer quel accès (3GPP ou non-3GPP) utiliser pour chaque paquet.

Cette procédure comprend deux parties fondamentales :

- Le contrôle permettant de décider quel accès sélectionner et à quel moment basculer entre les accès pour chaque application, en fonction des politiques et des règles URSP et ATSSS (Access Traffic Steering, Switching, Splitting) de l'opérateur ainsi que des aspects de performance de chaque chemin du plan usager.
- Le traitement réel des paquets du plan usager entre l'UE et l'UPF et la façon dont l'émetteur (UE pour le sens montant et UPF pour le sens descendant) "splitte" le trafic, puis comment le récepteur (UPF pour le sens montant et UE pour le sens descendant) recombine le trafic.

ATSSS (Access Traffic Steering, Switching, Splitting)

Dans la Release 15 des spécifications 3GPP, le 5GS prend en charge la mobilité entre accès 3GPP et accès non-3GPP. Cela se fait en déplaçant les sessions PDU entre l'accès

3GPP et l'accès non-3GPP. Chaque Session PDU n'est donc à un instant donné active que sur un seul accès ; soit un accès 3GPP, soit un accès non 3GPP. Cela signifie que tout le trafic de cette session PDU est transporté sur un seul type d'accès et que tout le trafic est déplacé entre les accès en même temps.

Il peut cependant être avantageux d'avoir une solution plus générale où, par exemple :

- Steering : le type d'accès (3GPP et non-3GPP) peut être sélectionné séparément pour chaque flux de paquets (identifié par exemple par un quintuplet ou un Application ID).
- Switching : un flux de paquets peut être déplacé entre les types d'accès indépendamment des autres flux de paquets.
- Splitting : un flux de paquets peut même être divisé simultanément entre l'accès 3GPP et l'accès non 3GPP, paquet par paquet.

Steering, Switching et Splitting permettent à une seule session PDU d'utiliser simultanément les ressources de l'accès 3GPP et de l'accès non-3GPP pour améliorer le débit total d'une session PDU.

La Release 16 des spécifications 3GPP a introduit la fonctionnalité Access Traffic Steering, Switching and Splitting (ATSSS) pour de telles possibilités. Les mécanismes introduits pour ATSSS ne s'appliquent qu'aux cas où un accès est de type 3GPP et l'autre accès est de type non-3GPP. La connectivité simultanée sur différents accès 3GPP est prise en charge par exemple en utilisant la Dual Connectivity et ne fait pas partie de l'ATSSS.

Trois « fonctionnalités de steering » sont définies pour gérer les paquets entre l'UE et l'UPF à travers les accès multiples :

- Multi-path TCP (MPTCP) avec client MPTCP dans l'UE et proxy MPTCP dans l'UPF. Cette option opère à la couche 4 et s'applique uniquement au trafic TCP.
- Multi-path QUIC (MPQUIC) avec client MPQUIC dans l'UE et proxy MPQUIC dans l'UPF. Cette option opère à la couche 4 et s'applique uniquement au trafic QUIC.
- Une fonctionnalité de steering de couche inférieure appelée « ATSSS Lower Layer » (ATSSS-LL). Cette fonctionnalité de steering fonctionne sous la couche PDU et peut être appliquée pour diriger (steering), commuter (switching) et splitter (splitting) tous les types de trafic, y compris le trafic TCP, le trafic UDP, le trafic Ethernet, etc.

Un UE peut prendre en charge MPTCP, MPQUIC, ATSSS-LL ou tous ensemble.

MPTCP

Le protocole MPTCP est un ensemble d'extensions du protocole TCP standard qui permet de séparer un flux de données unique et de le transporter sur plusieurs connexions.

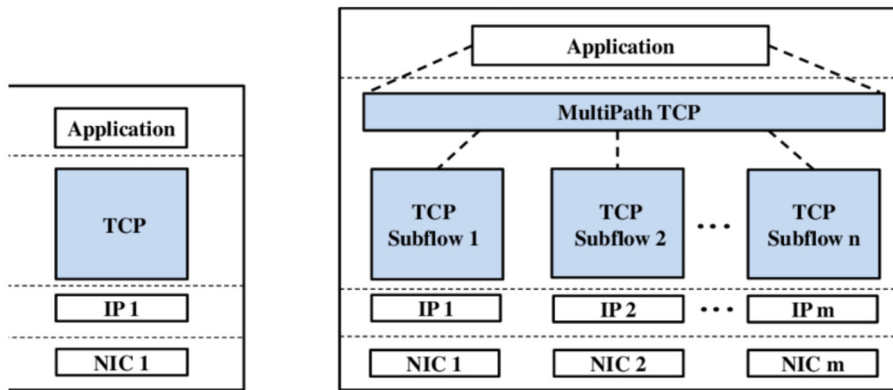


Figure 5 : MPTCP

MPQUIC

QUIC (Quick UDP Internet Connections) est un protocole réseau de couche transport conçu par Google et standardisé par l'IETF dans les RFC 8999, 9000 et 9001. L'objectif global est de réduire la latence par rapport à celle de TCP. QUIC est similaire à TCP+TLS+HTTP/2 implémenté sur UDP.

QUIC multiplexe les flux d'application sur un seul flux UDP, tandis que MPTCP divise un seul flux en plusieurs sous-flux TCP. MPQUIC combine les deux fonctionnalités en multiplexant les flux d'application sur plusieurs sous-flux UDP.

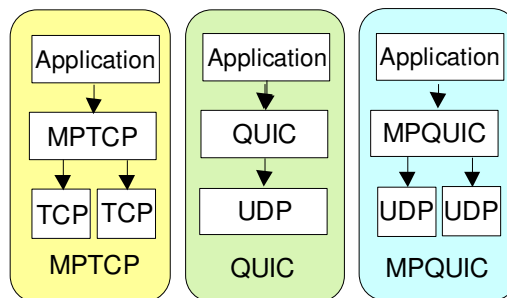


Figure 6 : MPQUIC

ATSSS-LL

ATSSS-LL (ATSSS Lower Layer) n'utilise aucun protocole supplémentaire entre l'UE et l'UPF autre que celui utilisé pour les sessions PDU de type single-access.

Les paquets émis par l'UPF sont donc envoyés sur l'un des deux tunnels N3 GTP-U, et les paquets émis par l'UE sont envoyés via un accès 3GPP ou un accès non-3GPP.

Puisqu'il n'y a pas de fonction spécifique du côté réception qui recombine et réorganise les paquets sur les deux chemins et assure, par exemple que les paquets arrivent dans l'ordre, ATSSS-LL ne doit être utilisé que pour le switching de flux de paquets, pas pour le splitting de flux de paquets.

Les modes de steering

Les modes de steering suivants sont supportés :

- **Active-standby** : Utilisé pour diriger le trafic d'un flux de données de service sur un accès (l'accès actif) lorsque cet accès est disponible, et pour basculer le trafic vers l'autre accès (l'accès de secours) lorsque l'accès actif devient indisponible.

- Smallest delay : utilisé pour diriger le trafic d'un flux de données de service vers l'accès qui est déterminé comme ayant le plus petit temps d'aller-retour (RTT). UE et UPF mesurent le RTT afin de déterminer quel accès dispose du RTT le plus petit.
- Load-balancing : utilisé pour répartir le trafic d'un flux de données de service sur les deux accès en fonction d'un pourcentage de la quantité de trafic qui doit être envoyée sur l'accès 3GPP et sur l'accès non-3GPP.
- Priority-based : utilisé pour envoyer initialement le trafic d'un flux de données de service uniquement vers le lien marqué avec la priorité la plus élevée, jusqu'à ce qu'il soit congestionné. La détermination de la congestion est laissée libre à l'implantation. A ce moment, le trafic commence à être partagé sur les deux liens. Si le lien de haute priorité devient indisponible, le trafic est dirigé vers le lien de basse priorité.
- Redundant (avec ou sans valeurs seuils) : Il est utilisé pour dupliquer le trafic d'un flux de données de service sur les deux accès si les deux accès sont disponibles. Lorsque le taux de perte de paquets mesuré dépasse la valeur seuil fournie sur les deux accès, l'UE et l'UPF doivent dupliquer le trafic sur les deux accès. Lorsque le RTT mesuré dépasse la valeur seuil fournie sur les deux accès, l'UE et l'UPF peuvent dupliquer le trafic sur les deux accès en fonction de l'implantation.

Règle ATSSS

Une fois l'UE est enregistré, l'UE obtient des URSPs qui spécifient les sessions PDU que l'UE doit établir pour échanger ses flux. Certaines URSP peut indiquer que la session PDU doit être de type MA.

Lorsque l'UE établit une session PDU MA pour un DNN donné dans un S-NSSAI (instance de slice) donné, la SMF:

- Interroge l'UDM pour obtenir les données de configuration DNN. Les données de configuration DNN contiennent un attribut atsssAllowed (booléen) qui indique si la session PDU établie pour ce DNN peut être une session PDU MA.
- Obtient les SM Politiques de la PCF pour la session PDU. La SMF identifie les informations de contrôle de session PDU MA dans ces SM Politiques. Ces informations déterminent comment le trafic montant et le trafic descendant de la session PDU MA doivent être répartis entre les accès 3GPP et non-3GPP.
- Mappe les SM Politiques en les règles ATSSS, qui sont envoyées à l'UE lors de l'établissement de la session PDU MA, et en les règles N4, qui sont envoyées à l'UPF via l'interface N4 que partage la SMF avec l'UPF. Les règles ATSSS sont appliquées par l'UE pour appliquer la politique ATSSS dans le sens montant et les règles N4 sont appliquées par l'UPF pour appliquer la politique ATSSS dans le sens descendant. Les règles ATSSS sont envoyées à l'UE dans le message NAS PDU Session Establishment Accept lorsque la session PDU MA est créée ou PDU Session Modification Command lorsque la session PDU MA est mise à jour par la SMF, e.g., après avoir reçu des SM Politiques mises à jour/nouvelles de la PCF.

La figure 7 illustre la façon dont ATSSS est intégré dans le 5GS et l'UE 5G.

Les SM Politiques générées par la fonction PCF et contenant les données ATSSS pour chaque type de flux de données de service (SDF) sont traduites par la fonction SMF en règles N4, multiaccès (MAR, Multi-Access Rules) passées à l'UPF, et règles ATSSS passées à l'UE via l'AMF.

Les fonctions ATSSS dans l'UE sont chargées de gérer le trafic montant (de l'UE au DN), tandis que les fonctions ATSSS dans l'UPF sont chargées de gérer le trafic descendant, en utilisant MPTCP (couche supérieure), MPQUIC (couche supérieure) ou ATSSS-LL.

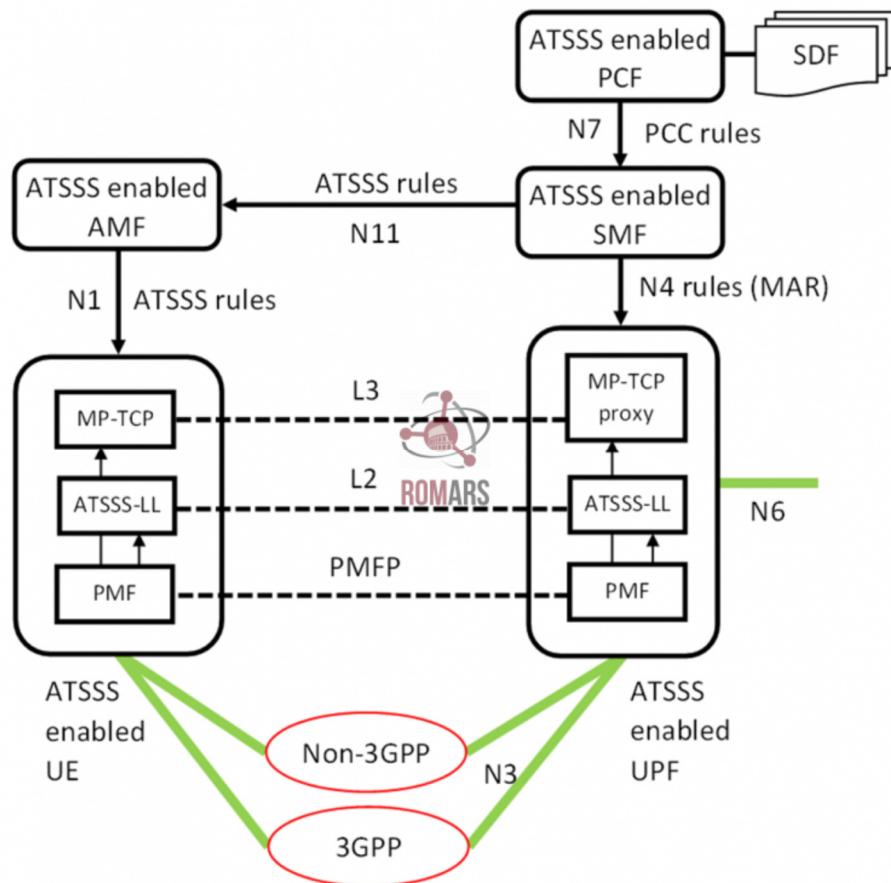


Figure 7 : ATSSS dans le 5GS

Règle ATSSS

Les règles ATSSS sont intégrées dans les SM Politiques que la PCF fournit à la SMF lors de l'établissement et lors de la modification de la session PDU MA.

La règle ATSSS contient les informations suivantes (Figure 8) :

- Application descriptions : identifie le flux à considérer. Ce flux peut être décrit via l'Application ID et l'OS Id ou via un quintuplé ou un sous-ensemble du quintuplé (adresse IP source, adresse IP destination, port source, port destination, type de transport).
- Steering Functionality : La fonctionnalité à utiliser pour le steering, i.e., MPTCP, MPQUIC, ATSSS-LL.
- Steering Mode : Le mode de steering à utiliser pour le flux concerné. Comme indiqué précédemment, les valeurs possibles sont : Active-standby, Smallest delay, Load-balancing, Priority-based, Redundant.
- Steering Mode Indicator : Ce paramètre peut être présent si Steering mode est positionné à la valeur « Load Balancing ». Indique si un load balancing autonome est possible. Si tel est le cas, l'UE peut ignorer les pourcentages proposés (valeurs fournies par le réseau) et déterminer ses propres pourcentages

- Threshold Values : Valeurs seuil pour le délai et le taux de perte.

| | | |
|-------------------------------|---|--|
| MA PDU Session Control | <i>This part defines information supporting control of MA PDU Sessions</i> | |
| Application descriptors | Identifies the application traffic for which MA PDU Session control is required based on the Steering Functionality, the Steering Mode, Steering Mode Indicator and Threshold Values. It is described in clause 5.32.8 of TS 23.501.. | ← Application ID et OS Id, Quintuplé (source IP, dest IP, source port, dest port, transport type), tout sous-ensemble du quintuplé |
| Steering Functionality | Indicates the applicable traffic steering functionality. | ← MPTCP, MPQUIC, ATSSS-LL |
| Steering Mode | Indicates the rule for distributing traffic between accesses together with associated steering parameters (if any). | ← Active-Standby, Smallest Delay, Load-Balancing, Priority-based, redondant |
| Steering Mode Indicator | Indicates autonomous load-balance operation, if the Steering Mode is set to "Load Balancing". | |
| Threshold Values | A Maximum RTT or a Maximum Packet Loss Rate or both. | ← Si le Steering Mode est positionné "Redondant", soit un Maximum RTT soit un Maximum Packet Loss Rate peuvent être fournis |

Autonomous load-balance indicator: Cet indicateur peut être fourni uniquement lorsque le steering mode est load balancing. Lorsqu'ils sont fournis, l'UE peut ignorer les pourcentages dans le steering mode (c'est-à-dire les pourcentages par défaut fournis par le réseau) et peut de manière autonome déterminer ses propres pourcentages de répartition du trafic (traffic splitting).

Figure 8 : Format de la règle ATSSS

Trois exemples de règle ATSSS sont présentés ci-dessous.

Règle ATSSS 1

La règle ATSSS 1 demande à délivrer le trafic UDP ayant pour adresse IP de destination 1.2.3.4 sur l'accès 3GPP (active) si disponible. Si l'accès 3GPP n'est pas disponible, l'UE doit utiliser l'accès non-3GPP (standby).

Règle ATSSS 1

"Traffic Descriptor: UDP, DestAddr 1.2.3.4",

"Steering Mode: Active-Standby, Active=3GPP, Standby=non-3GPP":

Règle ATSSS 2

La règle ATSSS 2 demande à délivrer le trafic TCP à destination du port 8080 sur l'accès proposant le délai le plus court. L'UE doit mesurer le RTT (Round Trip Time) sur les deux accès afin de déterminer quel accès offre le délai le plus court.

Règle ATSSS 2

"Traffic Descriptor: TCP, DestPort 8080",

"Steering Mode: Smallest Delay":

Règle ATSSS 3

La règle ATSSS 3 demande à envoyer 20% du trafic l'Application-1 sur l'accès 3GPP et 80% sur l'accès non-3GPP en utilisant la fonctionnalité MPTCP.

Règle ATSSS 3

“Traffic Descriptor: Application-1 and Android OS”,

“Steering Mode: Load-Balancing, 3GPP=20%, non-3GPP=80%”,

“Steering Functionality: MPTCP”:

La formation “ Le système 5G de bout en bout : Architecture, Procédures, et Interfonctionnement avec la 4G “ permet de comprendre le fonctionnement du 5GS et notamment les procédures d’établissement et de fonctionnement des sessions PDU single-access et multi-access (MA).

<https://www.efort.fr/formations/le-syst%C3%A8me-5g-de-bout-en-bout-%3A-architecture%2C-proc%C3%A9dures%2C-et-interfonctionnement-avec-la-4g>