

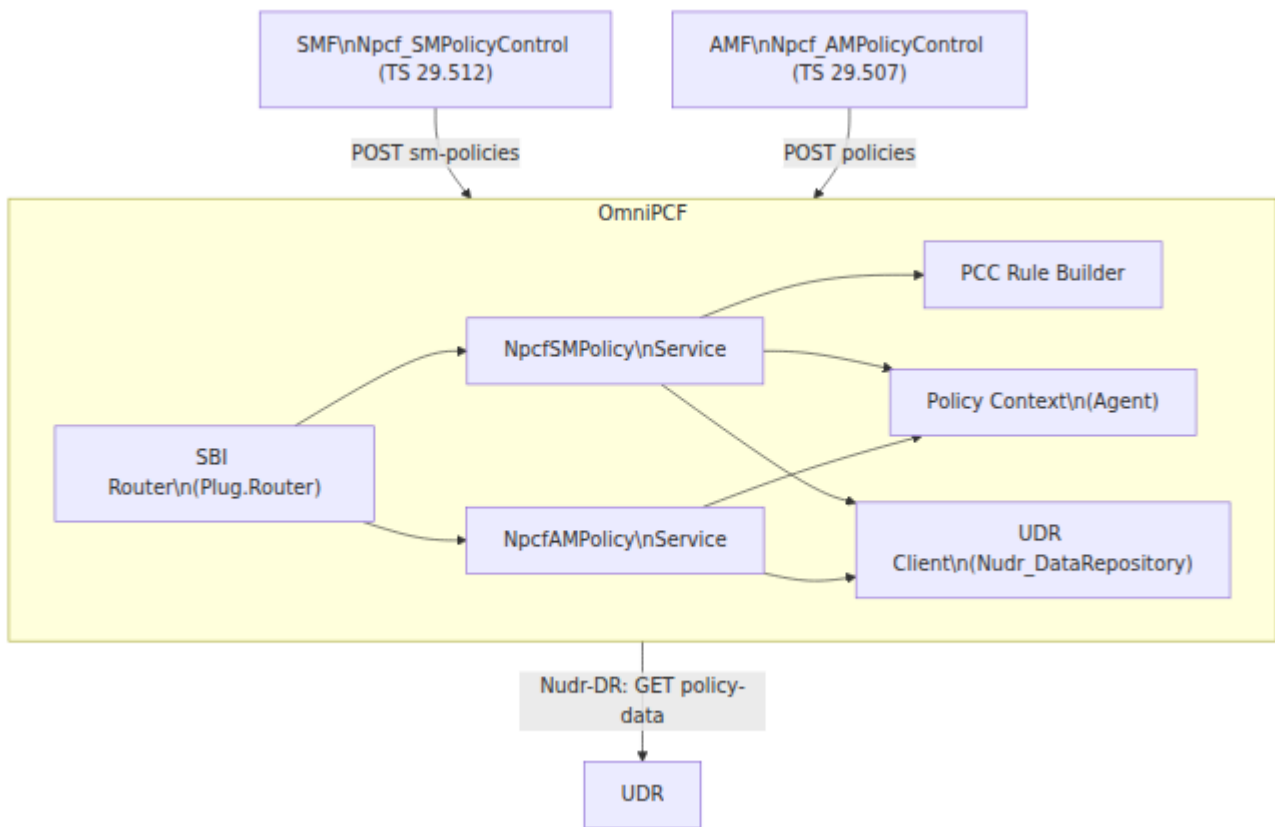
# Guide d'Opérations OmniPCF

## Aperçu

OmniPCF implémente la Fonction de Contrôle de Politique (PCF) du cœur 5G. Il fournit deux services SBI : Npcf\_SMPolicyControl (TS 29.512) pour les associations de politique de gestion de session, et Npcf\_AMPolicyControl (TS 29.507) pour les associations de politique d'accès et de mobilité. Le PCF interroge éventuellement le UDR pour des données de politique par abonné (QoS d'abonnement, UE-AMBR) et construit des décisions de Contrôle de Politique et de Facturation (PCC) qui sont retournées respectivement au SMF et à l'AMF.

Le contexte de politique est conservé en processus. Toutes les règles PCC générées sont des règles par défaut permettant tout ; les règles de flux dynamiques, spécifiques à l'abonné, ou de GBR ne sont pas prises en charge dans la version actuelle.

# Architecture



# Références de Rôle et de Spécification 3GPP

Spécification	Pertinence
TS 23.501	Architecture système — rôle du PCF, cadre PCC
TS 23.503	Architecture de contrôle de politique et de facturation
TS 29.507	API Npcf_AMPolicyControl
TS 29.512	API Npcf_SMPolicyControl
TS 29.519	Nudr_DataRepository — ressource de données de politique (interrogée par le PCF)
TS 23.502	Procédures — références à la création d'association de politique lors de l'établissement de session PDU et de l'enregistrement

---

## Points de Terminaison SBI

Tous les points de terminaison sont servis sous l'URL de base

`{sbi_scheme}://{sbi_addr}:{sbi_port}`.

Méthode	Chemin	Service	Description
POST	<code>/npcf-smpolicycontrol/v1/sm-policies</code>	Npcf_SMPolicyControl	Créer une Association de Politique SM
POST	<code>/npcf-smpolicycontrol/v1/sm-policies/{smPolicyId}/update</code>	Npcf_SMPolicyControl	Mettre à jour l'Association de Politique SM
POST	<code>/npcf-smpolicycontrol/v1/sm-policies/{smPolicyId}/delete</code>	Npcf_SMPolicyControl	Supprimer l'Association de Politique SM
POST	<code>/npcf-am-policy-control/v1/policies</code>	Npcf_AMPolicyControl	Créer une Association de Politique AM
DELETE	<code>/npcf-am-policy-control/v1/policies/{polAssoId}</code>	Npcf_AMPolicyControl	Supprimer l'Association de Politique AM

## Résumé des Requêtes / Réponses

**Créer une Association de Politique SM** — champs de requête obligatoires : `supi`, `pduSessionId`, `pduSessionType`, `dnn`, `notificationUri`, `sliceInfo`, et au moins un de `ipv4Address` ou `ipv6AddressPrefix`. Retourne `201 Created` avec `SmPolicyDecision` et l'en-tête `Location`.

**Mettre à jour l'Association de Politique SM** — le SMF envoie `SmPolicyUpdateContextData`. Le PCF met à jour le contexte stocké avec les champs `ipv4Address`, `ipv6AddressPrefix`, ou `ratType` fournis et retourne un

`SmPolicyDecision` actualisé. Le traitement des rapports de règles n'est pas effectué (voir PCF-M3).

**Supprimer l'Association de Politique SM** — le corps est

`SmPolicyDeleteData` (ignoré au-delà de la journalisation). Retourne `204 No Content`.

**Créer une Association de Politique AM** — champs de requête obligatoires :

`supi`, `notificationUri`. Les champs optionnels incluent `guami`, `accessType`, `ratType`, `allowedSnssais`, `ueAmbr`, `suppFeat`. Retourne `201 Created` avec `PolicyAssociation` et l'en-tête `Location`.

**Supprimer l'Association de Politique AM** — aucun corps de requête requis.

Retourne `204 No Content`.

---

## Référence de Configuration

La configuration est lue à partir de la clé d'environnement de l'application

`:omnipcf`.

```
config :omnipcf,  
  sbi_scheme: "http",  
  sbi_addr:   "127.0.0.13",  
  sbi_port:   7777,  
  nrf_uri:    "http://127.0.0.10:7777",  
  udr_uri:    "http://127.0.0.12:7777",  
  mcc: "999",  
  mnc: "70",  
  heartbeat_interval: 10_000
```

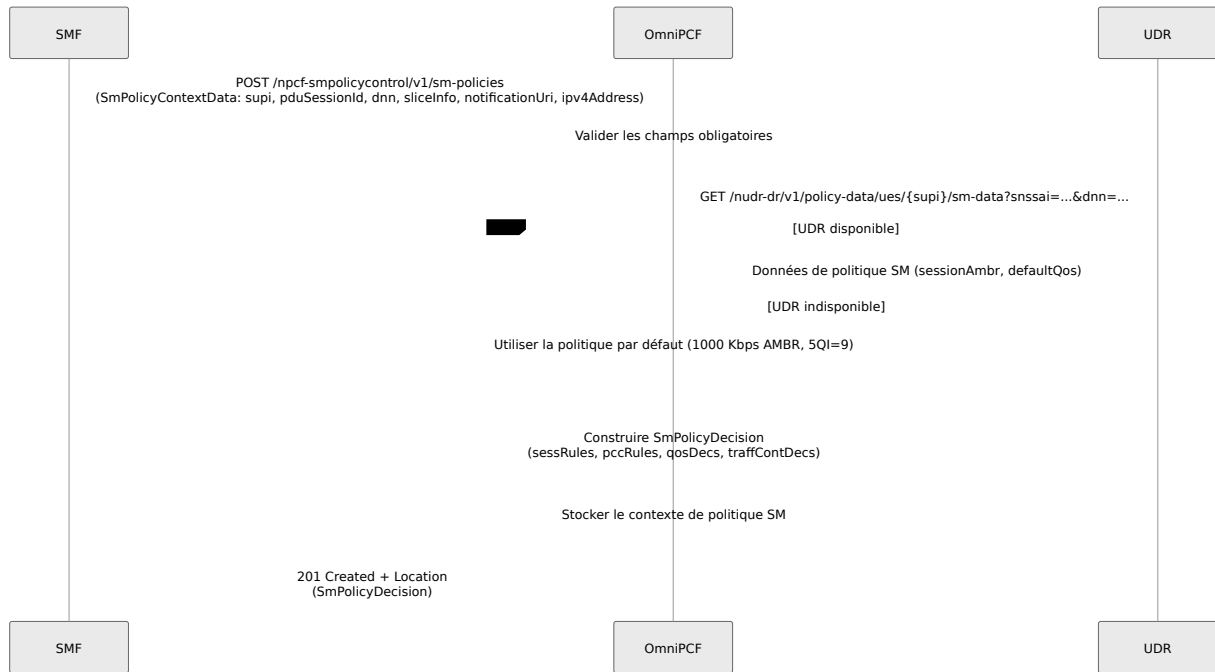
## Tableau des Paramètres

Paramètre	Type	Par Défaut	Description
sbi_scheme	chaîne	"http"	Schéma HTTP socket d'écoute ( <code>http</code> ou <code>https</code> )
sbi_addr	chaîne	"127.0.0.13"	Adresse IP à laquelle le serveur HTTP se lie
sbi_port	entier	7777	Port TCP sur lequel le serveur HTTP écoute
nrf_uri	chaîne	"http://127.0.0.10:7777"	URI de base de données NRF. Utilisé uniquement pour l'enregistrement et le heartbeat.
udr_uri	chaîne	"http://127.0.0.12:7777"	URI de base de données UDR. Interrogé pour les données de politique de routage (AM) ( <code>/nudr-dr/v1/policy-data/ues/{uei-data}</code> ) et les données de politique de routage (AM) ( <code>/nudr-dr/v1/policy-data/ues/{uei-data}</code> ). Si indisponible, le serveur procède avec la politique par défaut.

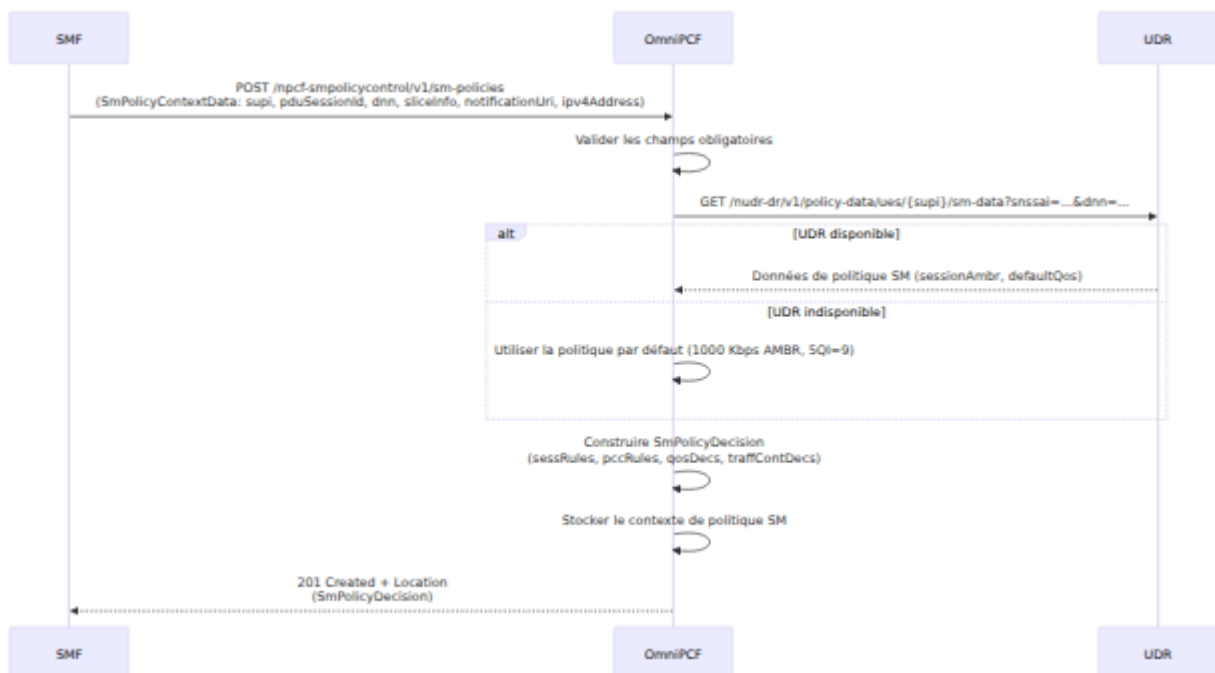
Paramètre	Type	Par Défaut	Descript
mcc	chaîne	"999"	Code de Pays du PLMN serv
mnc	chaîne	"70"	Code de Rése Mobile du PLM servant
heartbeat_interval	entier (ms)	10000	Intervalle en millisecondes les requêtes heartbeat NR
hss_api_base_url	chaîne	"https://127.0.0.1:8443"	URL de base API HSS hérite Présente dans configuration non utilisée p procédures de politique activ

# Procédures Clés

## Création d'Association de Politique SM (TS 29.512 Section 4.2.2)

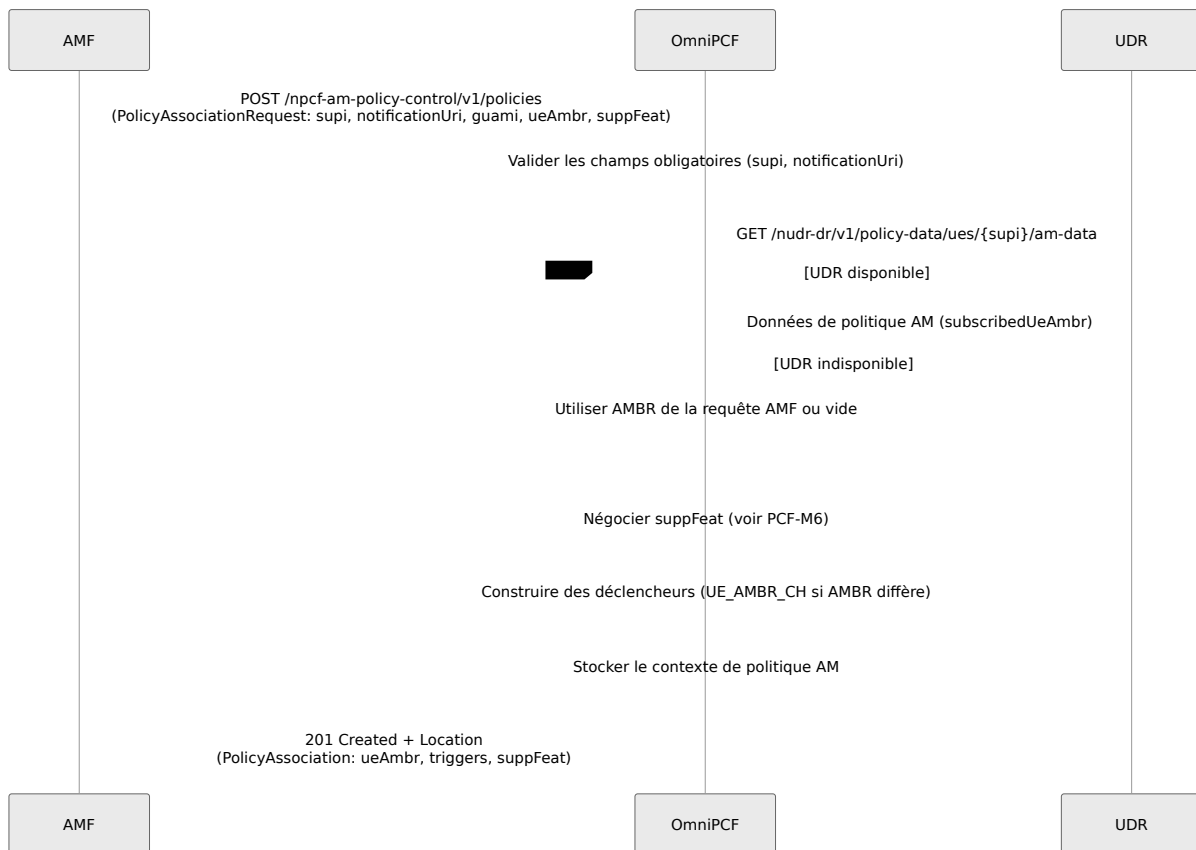


## Mise à jour de l'Association de Politique SM (TS 29.512 Section 4.2.3)



Note : Les rapports de règles dans `SmPolicyUpdateContextData` ne sont pas traités (PCF-M3). Les mises à jour de politique basées sur des déclencheurs ne sont pas effectuées (PCF-M4). Le PCF ne notifie pas proactivement le SMF des changements de politique (PCF-M7).

## Création d'Association de Politique AM (TS 29.507 Section 4.2.2)



## Structure de SmPolicyDecision

Le PCF retourne toujours une décision par défaut permettant tout. La structure retournée par TS 29.512 Tableau 5.6.2.3-1 :

```
SmPolicyDecision
  sessRules:
    SessRule-{dnn}:
      sessRuleId: "SessRule-{dnn}"
      authSessAmbr: {uplink, downlink} <- du UDR ou par défaut
1000 Kbps
      authDefQos: {5qi: 9, arp: {...}} <- du UDR ou 5QI=9 ARP-
priority=8

    pccRules:
      PccRule-{dnn}-default:
        pccRuleId: "PccRule-{dnn}-default"
        precedence: 255
        flowInfos: [permit out ip from any to {ueIp},
                    permit out ip from {ueIp} to any]
        refQosData: ["QosData-{dnn}"]
        refTcData: ["TcData-{dnn}"]

    qosDecs:
      QosData-{dnn}:
        5qi: 9
        arp: {priorityLevel: 8, preemptCap: NOT_PREEMPT,
preemptVuln: PREEMPTABLE}
        maxbrUl / maxbrDl: valeurs AMBR de session

    traffContDecs:
      TcData-{dnn}:
        flowStatus: ENABLED

  suppFeat: renvoyé de la requête (voir PCF-M6)
```

---

# Métriques Prometheus

## Métriques de Politique SM

Métrique	Type	Tags	Description
<code>omni_pcf.sm_policy.create.count</code>	compteur	<code>supi,</code> <code>dnn,</code> <code>result</code>	Opérations de création de politique SM
<code>omni_pcf.sm_policy.delete.count</code>	compteur	<code>supi,</code> <code>dnn</code>	Opérations de suppression de politique SM
<code>omni_pcf.sm_policy_creates.total</code>	compteur	<code>result</code>	Total des créations de politique SM
<code>omni_pcf.active_sm_policies.count</code>	jauge	--	Nombre de politiques SM actives

## Métriques de Politique AM

Métrique	Type	Tags	Description
<code>omni_pcf.am_policy.create.count</code>	compteur	supi, result	Opérations de création de politique AM
<code>omni_pcf.am_policy.delete.count</code>	compteur	supi	Opérations de suppression de politique AM
<code>omni_pcf.am_policy_creates.total</code>	compteur	result	Total des créations de politique AM
<code>omni_pcf.active_am_policies.count</code>	jauge	--	Nombre de politiques AM actives

## Métriques de Règle PCC

Métrique	Type	Tags	Description
<code>omni_pcf.pcc_rule_installs.total</code>	compteur	--	Total des installations de règles PCC

## Métriques NRF

Métrique	Type	Tags	Description
<code>omni_pcf.nrf.registration.status</code>	jauge	<code>nf_type</code>	Statut d'enregistrement NRF (1=enregistré, 0=non)

## Métriques VM BEAM

Métrique	Type	Description
<code>beam.memory.total</code>	jauge	Mémoire totale BEAM en octets
<code>beam.memory.processes</code>	jauge	Mémoire utilisée par les processus Erlang
<code>beam.memory.processes_used</code>	jauge	Mémoire réellement utilisée par les processus
<code>beam.memory.system</code>	jauge	Mémoire système
<code>beam.memory.atom</code>	jauge	Mémoire totale des atomes
<code>beam.memory.atom_used</code>	jauge	Mémoire des atomes utilisée
<code>beam.memory.binary</code>	jauge	Mémoire binaire
<code>beam.memory.code</code>	jauge	Mémoire de code
<code>beam.memory.ets</code>	jauge	Mémoire de table ETS
<code>beam.processes.count</code>	jauge	Nombre de processus Erlang
<code>beam.ports.count</code>	jauge	Nombre de ports Erlang
<code>beam.atom.count</code>	jauge	Nombre d'atomes
<code>beam.vm.uptime</code>	jauge	Temps de fonctionnement de la VM en secondes

---

# Limitations Connues

ID	Domaine	Description
PCF-M1	Mise à jour de Politique AM	Il n'y a pas de point de terminaison <code>POST /npcf-am-policy-control/v1/policies/{polAssoId}/update</code> . L'AMF ne peut pas demander des mises à jour de politique pour une association de politique AM existante. Seules la création et la suppression sont prises en charge.
PCF-M2	Notification de Politique AM	Le PCF n'envoie pas de notifications de mise à jour de politique à l'URI de rappel de l'AMF. Les changements de politique côté AMF (par exemple, modification de l'UE-AMBR) ne sont jamais poussés par le PCF.
PCF-M3	Traitement des Rapports de Règles	Les entrées <code>RuleReport</code> dans <code>SmPolicyUpdateContextData</code> ne sont pas inspectées ou traitées. Le PCF ne peut pas réagir aux échecs d'application des règles ou aux changements signalés par le SMF.
PCF-M4	Mises à jour basées sur des Déclencheurs	Les valeurs <code>PolicyControlRequestTrigger</code> ne sont pas évaluées. Le PCF ne détecte pas ou ne répond pas à des événements tels que le changement de PLMN, le changement de RAT, ou le changement de type d'accès qui déclencheraient normalement une mise à jour de politique.
PCF-M5	Règles PCC Dynamiques	Une seule règle PCC par défaut permettant tout est générée par session. Aucune règle PCC spécifique au flux de données de service, règles de détection d'application, ou politique

ID	Domaine	Description
		spécifique à l'abonné du UDR ne sont appliquées.
PCF-M6	Négociation de Fonctionnalité	<p><code>suppFeat</code> dans les réponses de politique SM et AM est défini sur la valeur renvoyée de la requête plutôt que calculé comme un ET bit à bit des fonctionnalités prises en charge par le PCF et les fonctionnalités demandées par le consommateur (TS 29.512 Section 6.1).</p>
PCF-M7	Notification de Politique SM	<p>Le PCF n'invoque pas l'<code>notificationUri</code> du SMF pour pousser des décisions ou mises à jour de politique. Toutes les mises à jour de politique SM initiées par le PCF (par exemple, en réponse à des demandes de fonction d'application) sont absentes.</p>
PCF-L1	Flux GBR	<p>Les flux QoS à Débit Garanti (GBR) ne sont pas pris en charge. Les règles QER et PCC n'expriment que des contraintes basées sur MBR.</p>
PCF-L3	Abonnement de Politique UDR	<p>Le PCF interroge le UDR une fois lors de la création d'association de politique. Il n'y a pas d'abonnement aux notifications de changement de données UDR (<code>Nudr_DataRepository_Subscribe</code>), donc les changements de données de politique d'abonné dans le UDR ne sont pas reflétés dans les associations de politique actives.</p>
CROSS-2	Mismatch de Point de Terminaison UDR	<p>Le PCF interroge <code>/nudr-dr/v1/policy-data/ues/{ueId}/am-data</code> et <code>.../sm-data</code> sur le UDR. Ces points de terminaison ne sont pas exposés par OmniUDM dans la version actuelle. Les requêtes UDR retourneront 404 et le PCF</p>

ID	Domaine	Description
		retombera silencieusement sur la politique par défaut.

## Dépannage

### L'Association de Politique SM Retourne 400 ERROR\_INITIAL\_PARAMETERS

Le `SmPolicyContextData` du SMF manque d'un champ obligatoire. Le PCF nécessite : `supi`, `pduSessionId`, `pduSessionType`, `dnn`, `notificationUri`, `sliceInfo`, et au moins un de `ipv4Address` ou `ipv6AddressPrefix`. Vérifiez que le SMF envoie l'adresse IP de l'UE dans l'appel `create_sm_policy` — le SMF remplit `ipv4Address` à partir du champ `ue_ipv4` du contexte, qui est défini par le gestionnaire PFCP après l'établissement de session. Si le PFCP échoue avant l'allocation IP, le champ sera absent.

### L'Association de Politique SM Retourne 403 POLICY\_CONTEXT\_DENIED

Renvoie uniquement lorsqu'un refus spécifique est rencontré dans la validation de politique (pas actuellement déclenché par la logique de politique par défaut). Si vu de manière inattendue, vérifiez le journal du PCF pour les entrées `[SM Policy] Created association ... failed`.

### Les Requêtes UDR Échouent Toujours

Voir la limitation CROSS-2. OmniUDM n'expose pas l'arborescence de ressource `/policy-data/`. Le PCF journalise un avertissement `[UDR Client] SM policy query failed for {supi}` et procède avec la politique par défaut. Cela est attendu dans le déploiement actuel. Aucune action corrective n'est nécessaire à moins qu'un UDR exposant les ressources de données de politique TS 29.519 ne soit déployé.

## La Décision de Politique Contient l'AMBR par Défaut au Lieu des Valeurs Abonnées

Cela se produit lorsque la requête UDR échoue (CROSS-2) ou que le UDR retourne un corps vide. L'AMBR de session par défaut appliqué est `1000 Kbps` en montée et en descente. Pour remplacer, assurez-vous que le UDR retourne `sessionAmbr` dans la réponse de données de politique SM, ou configurez les données d'abonné dans un UDR qui implémente la ressource de données de politique TS 29.519.

## Mismatch de Négociation de Fonctionnalité avec le SMF

En raison de PCF-M6, le `suppFeat` dans la réponse de politique SM renvoie la valeur de la requête SMF plutôt que d'effectuer un ET bit à bit approprié. Si le SMF ou l'AMF s'appuie sur des bits de fonctionnalité spécifiques étant masqués, un comportement inattendu peut en résulter. En tant que solution de contournement, configurez le SMF pour envoyer uniquement les fonctionnalités dont il a réellement besoin dans `suppFeat`.

## Les Associations de Politique AM S'accumulent Sans Limite

Les associations de politique AM sont créées lors de l'enregistrement de l'UE et supprimées lors de la désinscription. Si l'AMF n'envoie pas le DELETE lors de la désinscription (par exemple, en raison d'un redémarrage de l'AMF), les associations persisteront indéfiniment. Il n'y a pas de mécanisme d'expiration. Surveillez le point de terminaison `/statistics` pour le compte des associations. Pour effacer manuellement les associations obsolètes, redémarrez OmniPCF (tout l'état est en processus et non persistant).

## Corrélation de Journal

Les lignes de journal de politique SM sont préfixées `[SM Policy]` et incluent l'ID d'association et le SUPI. Les lignes de journal de politique AM sont préfixées `[AM Policy]`. Les appels du client UDR sont préfixés `[UDR Client]`. Toutes les

entrées incluent le SUPI, permettant un traçage par abonné à travers le journal du PCF.