

# Configuration et dépannage de la fonctionnalité de pagination critique du contrôle de pagination dynamique

## Table des matières

---

### [Introduction](#)

### [Description du problème](#)

[Impact de la tempête de radiomessagerie sur les ressources MME en raison d'une panne eNB/RAN](#)

### [Incidence](#)

### [Principaux enseignements pour les opérateurs de réseau](#)

[Représentation graphique de l'impact](#)

[Graphique d'utilisation du processeur MME Manager](#)

[Exemple de configuration](#)

[Comment la radiomessagerie est-elle gérée dans MME ?](#)

[Logique Fonctionnelle](#)

[Création du cache](#)

[Validité du cache](#)

### [Solution](#)

[Fonctionnement de la désactivation automatique de la fonction de radiomessagerie](#)

### [Configuration](#)

[Exemple de configuration](#)

### [Condition exceptionnelle Paging critique](#)

[Test des fonctionnalités](#)

---

## Introduction

Ce document détaille la logique de pagination et les améliorations qui optimisent la pagination pendant l'encombrement du processeur MME, assurant la stabilité et la continuité du réseau.

## Description du problème

### Impact de la tempête de radiomessagerie sur les ressources MME en raison d'une panne eNB/RAN

Dans les réseaux mobiles à grande échelle, la procédure de radiomessagerie est essentielle pour localiser les équipements utilisateur inactifs (UE) en cas de données de liaison descendante. Cette procédure implique plusieurs étapes de radiomessagerie et une logique de secours qui s'étend sur le réseau dans certaines conditions de panne.

Un problème important peut être observé en raison de toute défaillance critique au niveau du

noeud évolué B (eNB)/réseau d'accès radio (RAN), où toutes les tentatives de radiomessagerie au cours de l'étape 1 ont échoué. Selon le mécanisme de secours standard, ces échecs de radiomessagerie ont été remontés à l'étape 2 de radiomessagerie, puis à l'étape 3 de radiomessagerie, et ont finalement conduit à des tentatives de radiomessagerie simultanées à l'étape 4 de radiomessagerie.

Les opérateurs réseau configurent généralement les étapes 3 et 4 de radiomessagerie avec une logique de zone étendue, déclenchant la radiomessagerie de tous les eNB ou de toutes les identités de zone de suivi (TAI). Dans les scénarios où la machine virtuelle du plan de contrôle (CPVM) se recharge (en raison d'une défaillance du chemin EGTPC (Evolved GPRS Tunneling Protocol Control) ou le RAN ne répond pas, la logique de secours entraîne une pagination massive sur le réseau.

## Incidence

- Cette tempête de pagination entraîne une augmentation inattendue des messages de pagination et des demandes de réattachement, ce qui impose une charge énorme au gestionnaire de l'entité de gestion de la mobilité (MME).
- Une utilisation élevée du processeur et de la mémoire est observée, ce qui pousse souvent le système dans des états de surcharge ou d'avertissement.
- Dans ces conditions stressantes, le gestionnaire MME (composant de MME qui gère la radiomessagerie) passe à l'état « occupé », ce qui l'amène à rejeter de nouvelles connexions ou sessions, ce qui entraîne des rétrogradations temporaires de la capacité et une dégradation du service.

## Principaux enseignements pour les opérateurs de réseau

Cette affaire souligne l'importance :

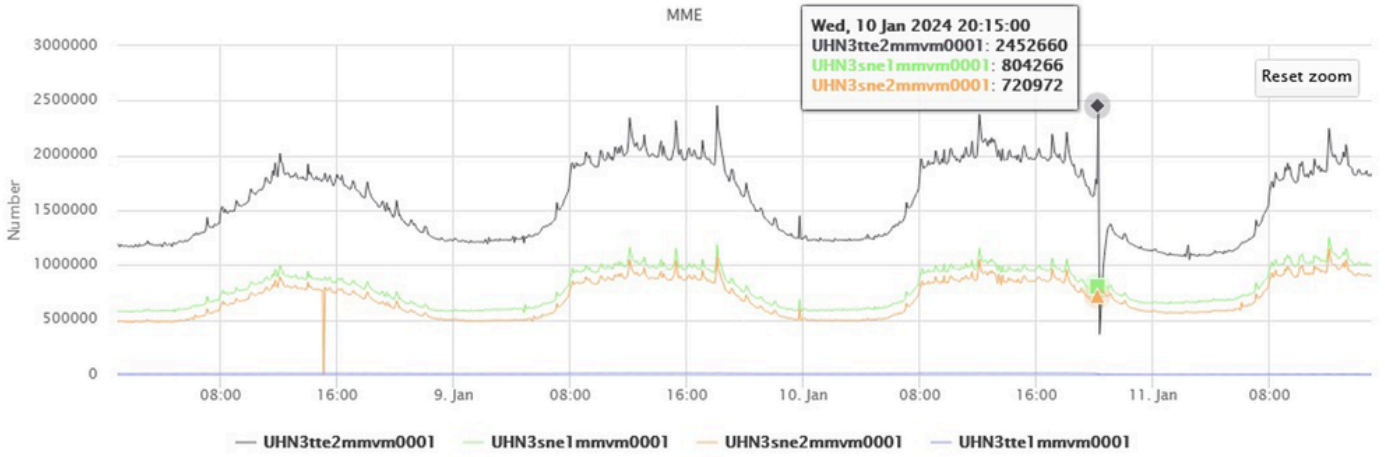
- Implémentation de mécanismes de contrôle de débit et de limitation de pagination.
- La surveillance des premiers indicateurs tels que les rechargements CPVM, la réactivité de pagination RAN et les modèles de tentative de pagination afin de gérer la charge de manière préventive.

## Représentation graphique de l'impact

Ici, on suppose que le profil de pagination a été configuré à partir de l'étape de pagination 1, 2, 3 et 4.

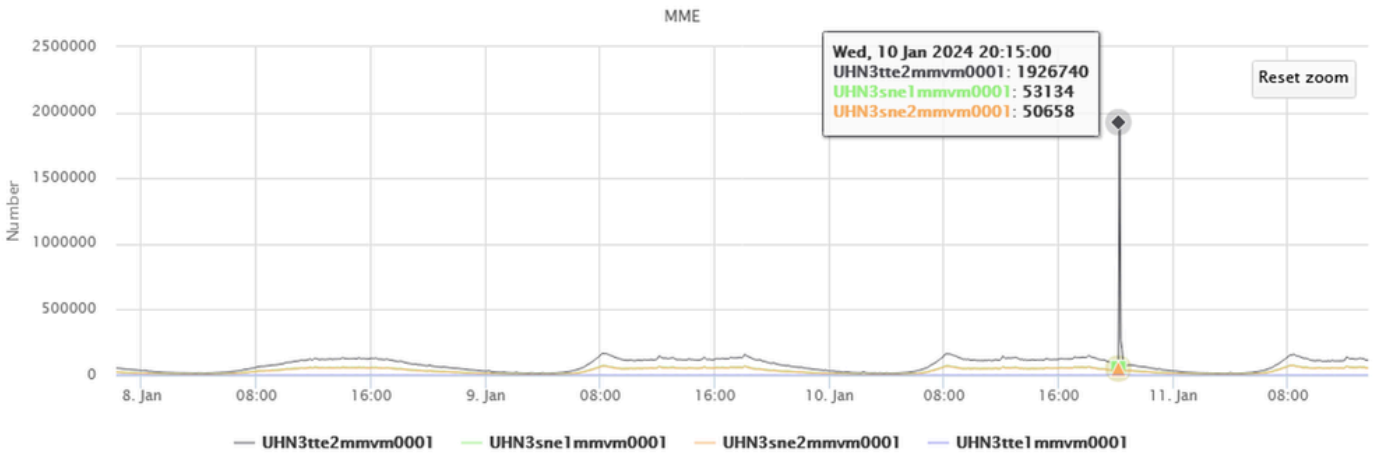
Ces graphiques représentent le nombre total de tentatives et d'échecs de radiomessagerie pour les différentes étapes de radiomessagerie.

### MME Paging Profile Stage1 Attempt



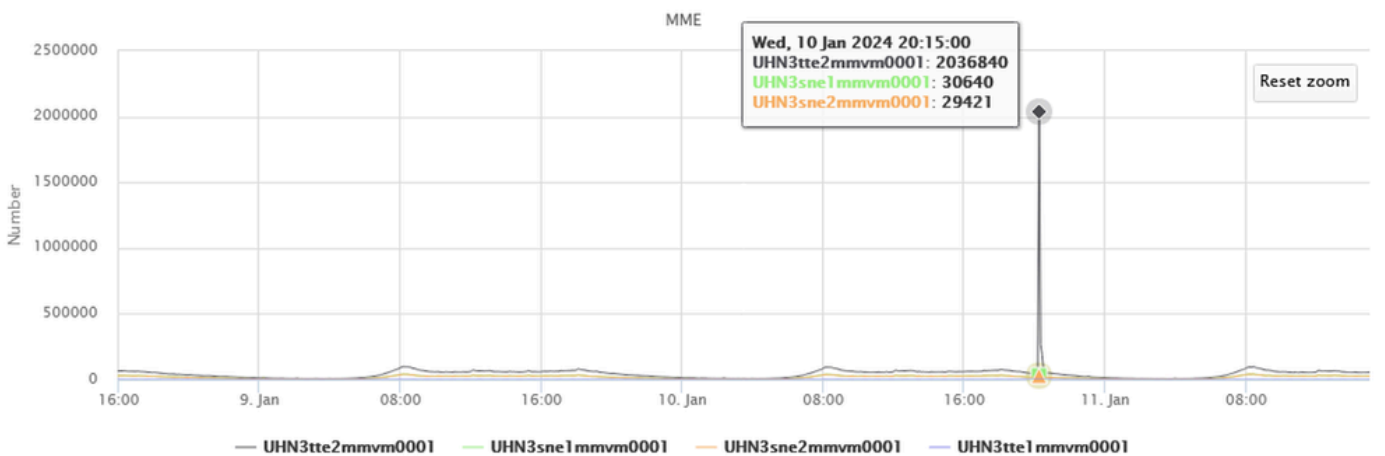
Tentative de profil de radiomessagerie MME étape1

### MME Paging Profile Stage1 Failure



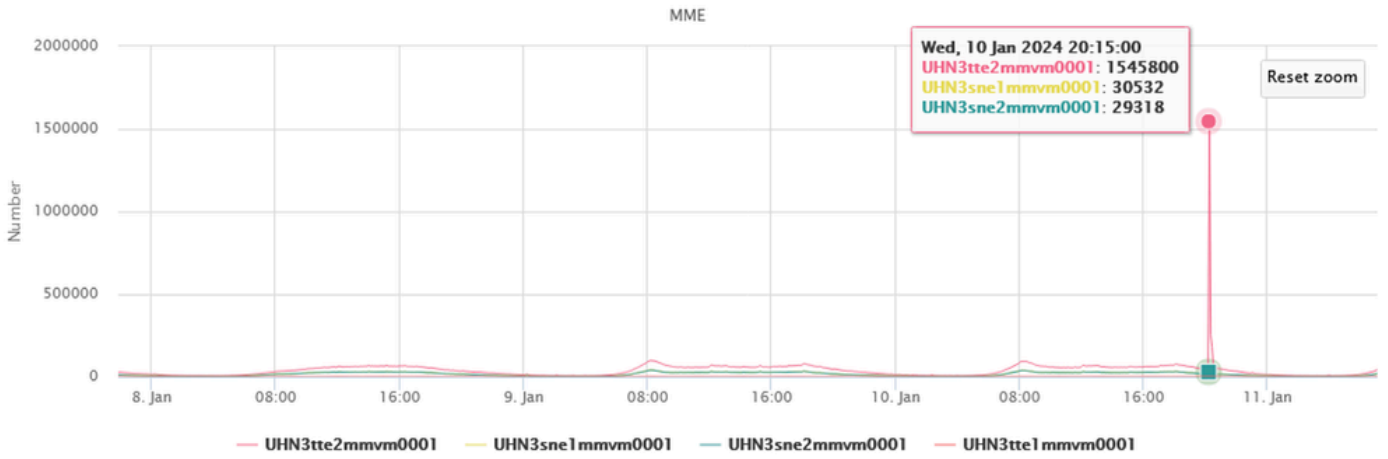
Échec de l'étape 1 du profil de radiomessagerie MME

### MME Paging Profile Stage2 Failure



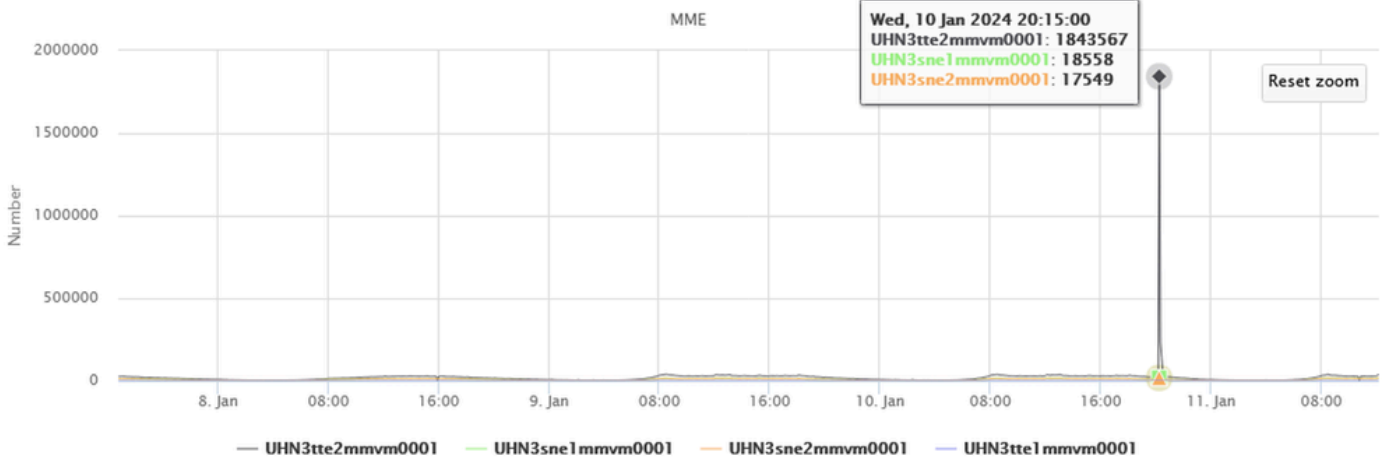
Échec du profil de radiomessagerie MME Étape2

### MME Paging Profile Stage3 Attempt



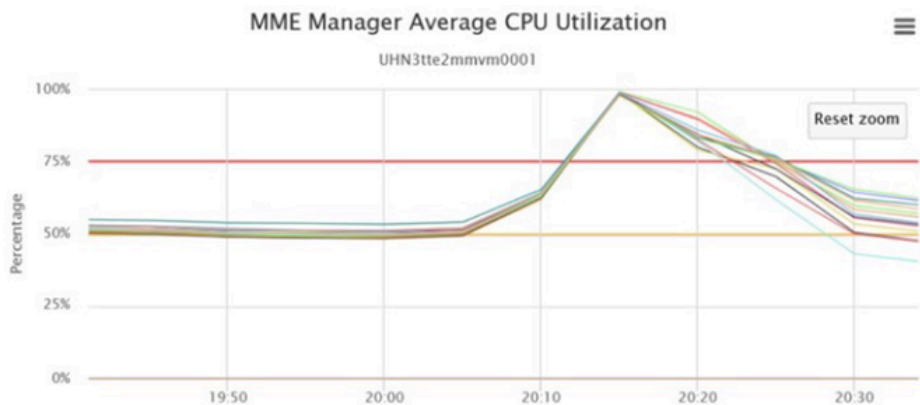
Tentative de profil de radiomessagerie MME étape3

### MME Paging Profile Stage4 Attempt



Tentative de profil de radiomessagerie MME étape4

### Graphique d'utilisation du processeur MME Manager



CPU Usage during outage time

Graphique d'utilisation du processeur MME Manager

### Utilisation de la mémoire MME Manager - journaux :

2024-01-11T22:18:10.575996+09:00 UHNxxxmmvm0001 evlogd: [local-60sec10.022] UHN3tte2mmvm0001 [resmgr 14

2024-01-11T22:18:10.069772+09:00 UHN3xxxmmvm0001 evlogd: [local-60sec9.695] UHN3tte2mmvm0001 [resmgr 14

2024-01-11T22:18:09.998162+09:00 UHN3xxxmmvm0001 evlogd: [local-60sec9.634] UHN3tte2mmvm0001 [resmgr 14

### Exemple de configuration

paging-profile paging-ps

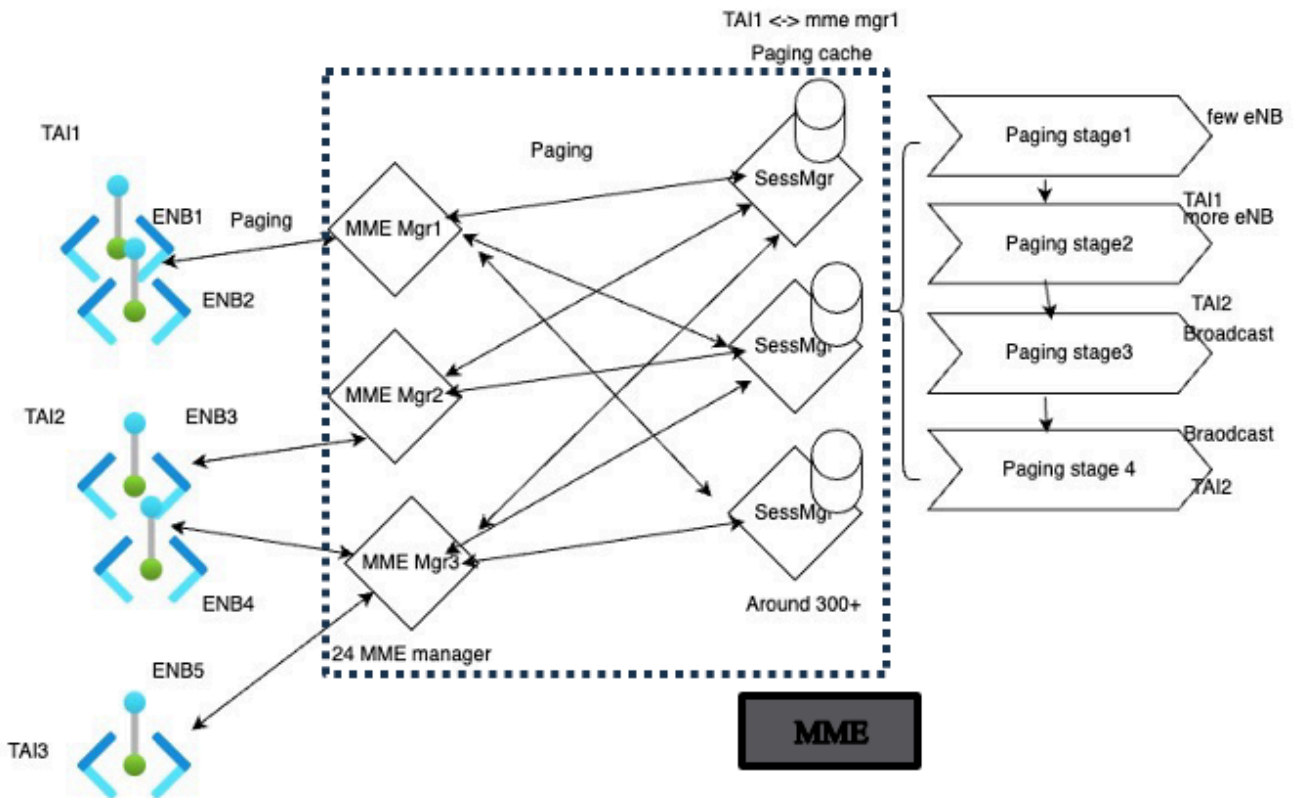
paging-stage 1 match-criteria ue-contact-time 1200 action last-n-enb-last-tai max-n-enb 1 t3413-timeout

paging-stage 2 match-criteria all action last-n-enb-last-tai max-n-enb 5 t3413-timeout 2 max-paging-att

paging-stage 3 match-criteria all action all-enb-last-tai t3413-timeout 2 max-paging-attempts 1

paging-stage 4 match-criteria all action all-enb-all-tai t3413-timeout 3 max-paging-attempts 1

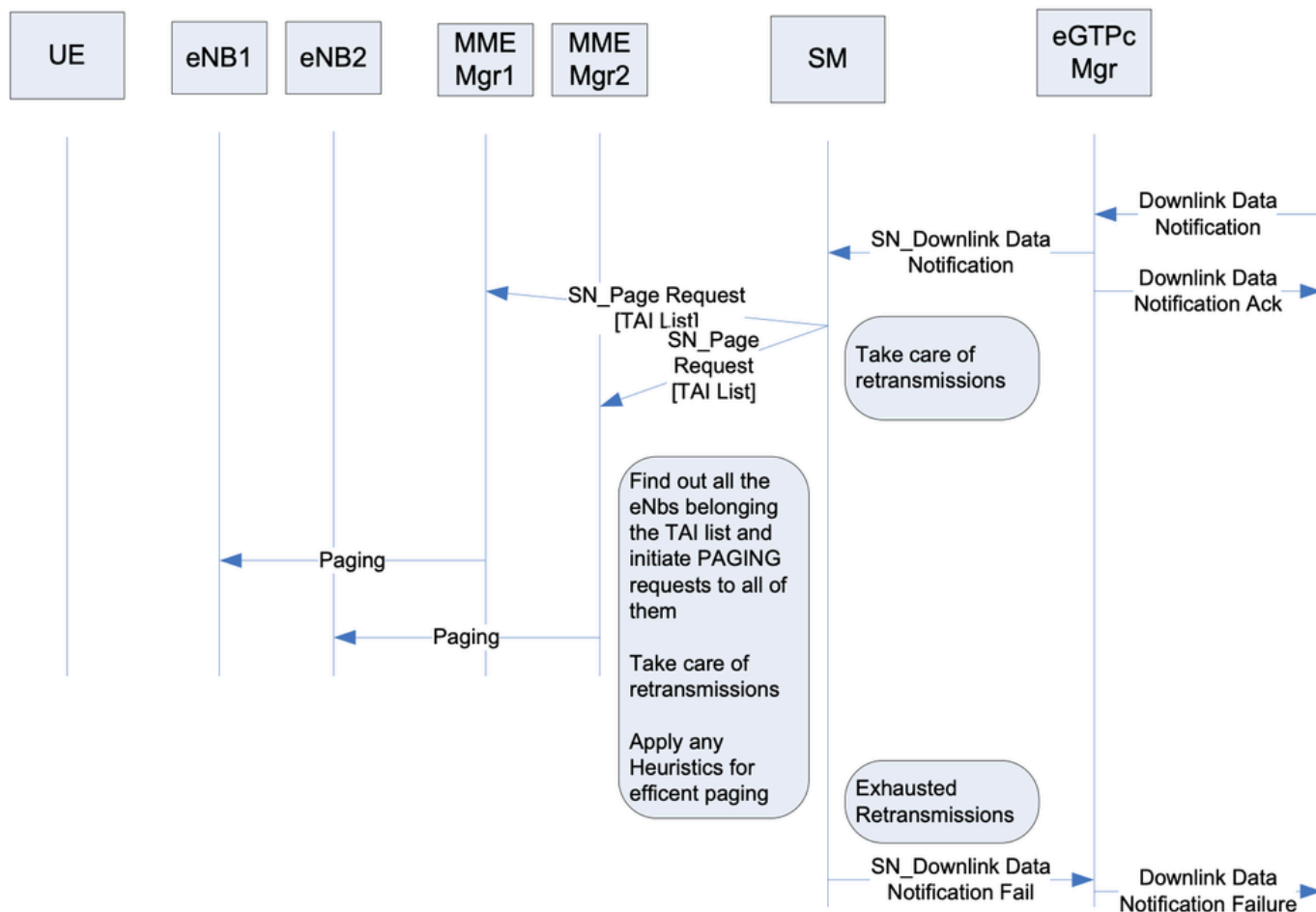
### Comment la radiomessagerie est-elle gérée dans MME ?



### Logique Fonctionnelle

Il est important de comprendre la logique de radiomessagerie générale, en particulier lorsque des conditions exceptionnelles sont réunies dans des scénarios de radiomessagerie critiques. Comme décrit, les gestionnaires de session gèrent le cache de pagination et gèrent le mappage entre les

TAI et les gestionnaires MME. Ce mappage est mis à jour après chaque tentative/réponse de radiomessagerie réussie, mais reste inchangé en cas d'échec de la radiomessagerie. Lors de la première tentative de pagination, le gestionnaire de session diffuse la demande de pagination à tous les gestionnaires MME et utilise les réponses pour créer le cache de pagination et établir le mappage du gestionnaire TAI-MME.



Flux de messages de radiomessagerie

### Création du cache

Chaque fois que le Sessmgr veut pager l'UE, il vérifiera si les informations de cache sont présentes pour tous les TAC qui doivent être paginés. Si oui, et la vérification de validité de l'entrée de cache, Sessmgr envoie une requête de pagination unicast/multicast au MMEMgr concerné. Si la réponse est non, Sessmgr diffuse la requête de radiomessagerie à tous les MMEMgrs. En réponse, MMEMgr doit indiquer les TAC dans la requête de pagination qu'il dessert, afin que le Sessmgr crée le cache.

### Validité du cache

Chaque entrée de cache comprend un horodatage d'origine. Lors de l'accès au cache, il est validé en fonction de son horodatage de création et du délai de validité du cache configuré. Si le délai d'attente a expiré, l'entrée ne doit pas être utilisée. La totalité du cache doit être effacée lorsque tous les services MME sont arrêtés.

# Solution

## Fonctionnement de la désactivation automatique de la fonction de radiomessagerie

Comme mentionné précédemment, seule l'étape de pagination qui est configurée dans la configuration de pagination critique peut être déclenchée, mais ce n'est pas le cas et on voit qu'il y a une dépendance du cache de pagination dans cette fonctionnalité. Ainsi, si un mappage de gestionnaire TAI-MME particulier est déjà disponible sous le cache de pagination Sessmgr, la pagination critique utilise le déclencheur de pagination uniquement pour les étapes de pagination configurées. Mais, dans le cas où il n'y a pas de mappage TAI-MMEMgr disponible pour un TAI particulier, alors les tentatives peuvent être vues sur les étapes de pagination suivantes aussi même si elle n'est pas configurée sous les étapes de pagination. Et, une fois que le mappage s'établit sous le cache de pagination, la logique normale de pagination critique a lieu.

## Configuration

```
mme-manager
```

```
    congestion-control cpu-utilization threshold 90 tolerance 10
```

```
#exit
```

Configuration: critical paging need to configure under paging-profile to allow the configured paging st

```
configure
```

```
    lte-policy
```

```
        paging-profile paging_profile_name
```

```
            [ no ] critical paging_stage
```

```
        end
```

## Exemple de configuration

```
paging-profile paging-ps
```

```
    paging-stage 1 match-criteria ue-contact-time 1200 action last-n-enb-last-tai max-n-enb 1 t3413-t
```

```
    paging-stage 2 match-criteria all action last-n-enb-last-tai max-n-enb 5 t3413-timeout 2 max-pagi
```

```
paging-stage 3 match-criteria all action all-enb-last-tai t3413-timeout 2 max-paging-attempts 1
paging-stage 4 match-criteria all action all-enb-all-tai t3413-timeout 3 max-paging-attempts 1
critical 1 2
```

Ici, les étapes 1 et 2 de radiomessagerie sont déclenchées chaque fois que les conditions de radiomessagerie critique apparaissent. Si les tentatives de radiomessagerie échouent aux étapes 1 et 2, alors, conformément à la logique de radiomessagerie, les tentatives sont déclenchées à l'étape de radiomessagerie suivante. Dans ce scénario, il s'agit des étapes 3 et 4 de radiomessagerie. Mais si la radiomessagerie critique est configurée, aucune autre radiomessagerie n'est tentée après l'étape 2 de radiomessagerie. Cependant, il existe des conditions exceptionnelles où des tentatives de radiomessagerie sur des étapes de radiomessagerie non configurées peuvent également être vues. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « Condition exceptionnelle de pagination critique ».

## Condition exceptionnelle Paging critique

Comme mentionné précédemment, seule l'étape de pagination qui est configurée sous pagination critique est déclenchée, mais ce n'est pas le cas et on voit qu'il y a une dépendance du cache de pagination dans cette fonctionnalité. Ainsi, si un mappage de gestionnaire TAI-MME particulier est déjà disponible sous le cache de pagination Sessmgr, la pagination critique utilise le déclencheur de pagination uniquement pour les étapes de pagination configurées. Mais, dans le cas où il n'y a pas de mappage TAI-MMEMgr disponible pour un TAI particulier, alors les tentatives peuvent être vues sur les étapes de pagination suivantes aussi même si elle n'est pas configurée sous les étapes de pagination. Et une fois que le mappage s'établit sous le cache de pagination, il utilise à nouveau la logique normale de pagination critique.

## Test des fonctionnalités

```
[local]UHN3KLCE1MMVM0020 show mme-service statistics paging-profile profile-name paging-ps
Tuesday October 15 14:24:50 JST 2024
Paging Profile Level Statistics:
Profile name: paging-ps
Stage-1:
  Attempted:          54381  Skipped:              0
  Success:            5217   Failure:             49164
Stage-2:
  Attempted:           0     Skipped:             49164
  Success:             0     Failure:             49164
Stage-3:
  Attempted:           429   Skipped:             48735
  Success:             0     Failure:             49164
Stage-4:
  Attempted:           419   Skipped:             48745
  Success:             0     Failure:             49164
Stage-5:
  Attempted:           0     Skipped:              0
  Success:             0     Failure:              0
```

Comme mentionné précédemment, les étapes 1 et 2 de radiomessagerie sont configurées sous paging-ps de profil de radiomessagerie. Ainsi, en cas d'échec de la radiomessagerie aux étapes 1 et 2, les autres tentatives de radiomessagerie ont été ignorées aux autres étapes 3 et 4. Cependant, vous pouvez voir que peu de tentatives ont été effectuées. Et il est dû à des

conditions telles que définies sous 'Condition exceptionnelle de radiomessagerie critique'.

À propos de cette traduction

Cisco a traduit ce document en traduction automatisée vérifiée par une personne dans le cadre d'un service mondial permettant à nos utilisateurs d'obtenir le contenu d'assistance dans leur propre langue.

Il convient cependant de noter que même la meilleure traduction automatisée ne sera pas aussi précise que celle fournie par un traducteur professionnel.