

Le support des réseaux mobiles dans IPv6

Le protocole NEMO

SARI Soumia & Kaoutar Sarah SANFILIPPO

2014 - 2015

# Sommaire

0.1	Introduction . . . . .	2
0.2	Historique . . . . .	2
0.3	Réseaux NEMO . . . . .	2
0.4	Protocol Nemo Basic Support (BS) . . . . .	2
0.5	Fonctionnement de base du protocole NEMO BS . . . . .	3
0.6	Scénario . . . . .	4
0.7	Contraintes . . . . .	7
0.8	Conclusion . . . . .	7

## 0.1 Introduction

L'explosion des technologies de communication sans fil (e.g. Wi-Fi) a fait émerger un nouveau concept dans les réseaux IP : la mobilité. Lorsqu'un utilisateur bénéficie d'une connexion sans fil à l'Internet, celui-ci peut se déplacer tout en communiquant. Cependant, de tels déplacements requièrent un support spécifique au niveau de la couche 3 du modèle TCP/IP, sans lequel toutes les communications seront rompues lors d'un changement de sous-réseaux IPv6. Pour palier ces problèmes, l'organisme de standardisation IETF a défini le protocole NEMO (Network Mobility) Basic Support qui place la gestion de la mobilité au niveau des routeurs, ce qui permet le mouvement de réseaux entiers tout en conservant la complexité de la gestion des déplacements dans l'Internet sur ces dits routeurs.[1]

## 0.2 Historique

Le groupe NEMO de l'IETF a fait son apparition en octobre 2002 , et a standardiser une solution simple connu sous le nom de NEMO BASIC SUPPORT dérivé de Mobile IP pour gérer la mobilité des réseaux. Un des objectifs est de ne pas imposer des modifications aux noeuds mobiles.

## 0.3 Réseaux NEMO

Un réseau mobile ou réseau NEMO peut être défini comme un réseau /sous-réseau en déplacement, connecté à Internet par l'intermédiaire d'un ou plusieurs routeurs qui changent leurs points d'attachements dans la topologie Internet. La gestion de la mobilité des réseaux NEMO doit assurer d'une manière transparente la continuité des services Internet pour les stations ou terminaux embarqué.

## 0.4 Protocol Nemo Basic Support (BS)

Le protocole NEMO BS est une extension de MIPv6 pour supporter la mobilité d'un réseau entier (réseau NEMO) qui change son point d'attachement à Internet. NEMO BS assure d'une manière transparente la continuité des sessions ouvertes pour tous les nœuds dans le réseau mobile NEMO.

## 0.5 Fonctionnement de base du protocole NEMO BS

Grâce à l'introduction d'un routeur appelé routeur mobile (Mobile Router, MR) qui est l'entité la plus importante au niveau du réseau NEMO. Le réseau NEMO est attaché au réseau mère/réseau visité par le biais du routeur mobile (MR) qui contrôle son mouvement. Toutes les communications depuis et vers les nœuds mobiles (Mobile Network Nodes, MNN) situés au sein du réseau NEMO passent à travers le MR, le changement de point d'accès ne provoque pas de changement d'adresse IP de MNN. Un préfixe IPv6 (Mobile Network Prefix, MNP) est délégué par le Home Agent (HA) au MR pour l'annoncer aux MNNs situés au sein du réseau NEMO. Le MR admet au minimum deux interfaces : une interface interne (Ingress Interface, IIF) et une interface externe (Egress Interface, EIF). L'interface IIF est configurée avec une adresse IP prise du préfixe MNP, tandis que l'interface EIF est configurée avec l'adresse HoA lorsque le réseau NEMO (plus précisément le MR) est attaché au réseau mère (Home Network), c'est l'adresse mère unique par laquelle il est accessible quand il est lié au réseau mère. Lorsque le MR est attaché à un réseau visité, l'interface EIF sera configurée avec une adresse temporaire CoA [2]

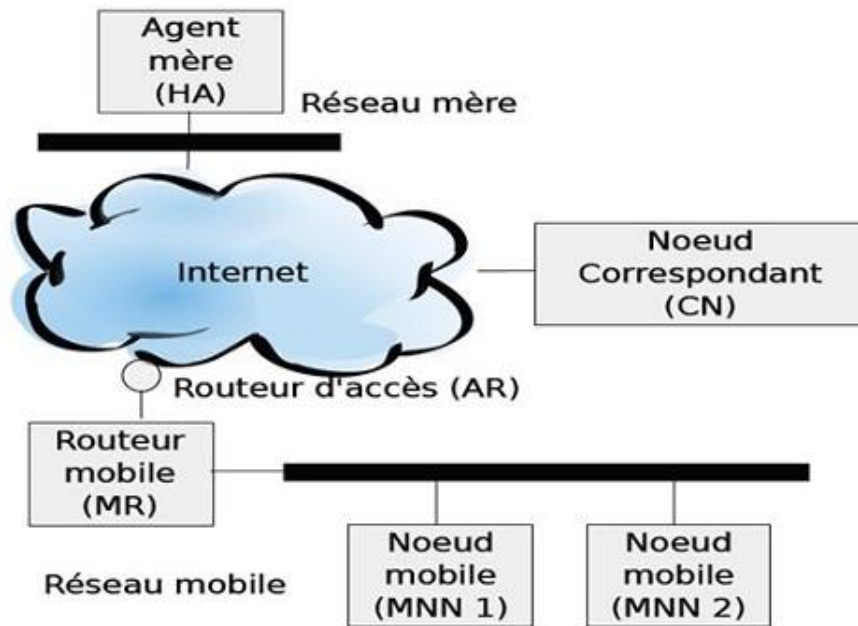


FIGURE 1 – Fig.1 Architecture

## 0.6 Scénario

Après avoir démarré, le routeur mobile se configure automatiquement pour assurer une connectivité aux utilisateurs associés. Ces derniers vont pouvoir automatiquement découvrir des services IPv6 fournis par l'opérateur. Enfin, le routeur en mouvement passant d'un réseau d'accès à un autre conserve les connexions réseaux de manière transparente pour l'utilisateur.

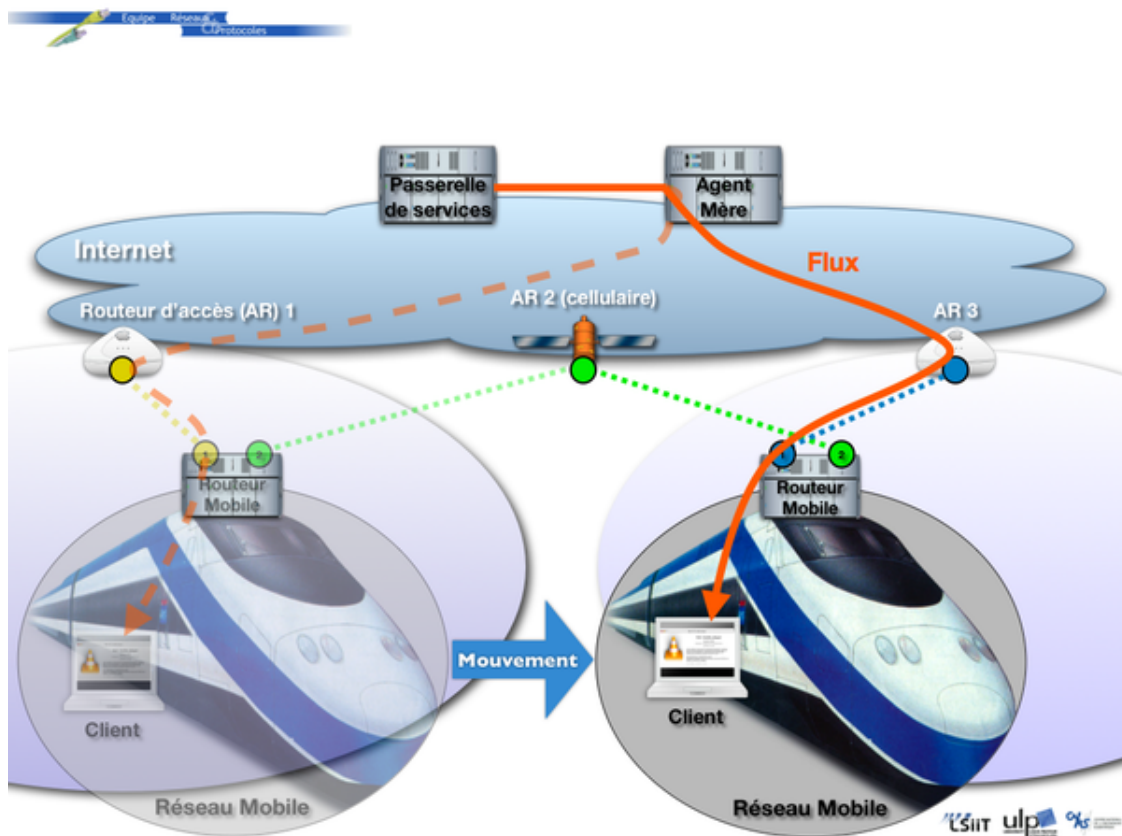


FIGURE 2 – Fig.2 Exemple de réseau mobile embarquant un routeur mobile munis de multiples interfaces. Le routeur mobile assure la continuité de service tout au long des déplacements du train.

**Gestion de la Mobilité :** Le routeur mobile opère le protocole NEMO BS qui lui permet d'être toujours joignable par l'intermédiaire de son adresse principale tout comme les clients associés dans le réseau mobile. Cette adresse principale est associée à une adresse temporaire auprès d'un équipement appelé agent mère. Cette adresse temporaire représente la position réelle du routeur mobile dans la topologie d'Internet et est mise-à-jour à chaque déplacement du réseau mobile vers un nouveau réseau d'accès. L'ensemble des flux à destination du réseau mobile passent toujours par l'agent mère, qui peut donc assurer la continuité des flux tout au long des déplacements du réseau mobile.

**Multi-domiciliation :** Le routeur mobile dispose de plusieurs interface réseau lui permettant de se connecter en parallèle a plusieurs réseaux d'accès IPv6. Son adresse principale est alors associée à plusieurs adresses IPv6 temporaires (une par interface) grâce au protocole Multiple Care-of Addresses registration (MCoA). Plusieurs chemins concurrents peuvent ainsi être maintenus entre le routeur mobile et son agent mère. Les flux de l'Internet à destination du réseau mobile ou inversement font l'objet d'une décision de routage respectivement sur l'agent mère ou le routeur mobile. Ces décisions sont prises en fonction de éérences ou politiques de routages présentes sur chacune de ces entités. Les flux peuvent ainsi être partagés entre différent chemins selon leur protocol et/ou port. Le routeur mobile et l'agent mère peuvent également plus facilement faire face à une panne ou une déconnexion de l'un des réseaux d'accès en redirigeant les flux vers les interfaces disponibles. Nous travaillons également à la gestion de routeurs mobiles multiples au sein d'un même réseau mobile. Nous nous intéressons notamment aux mécanismes de redondance des routeurs mobiles tout en étendant la mise en oeuvre du partage de charge et de tolérance au fautes dans ce contexte. [3]

## 0.7 Contraintes

La gestion de la mobilité des réseaux mobiles doit se faire face à de nombreuses contraintes :

1. il convient de supporter les réseaux mobiles en nombre et en taille importantes , en considérant divers types de configuration ( un seul sous-réseau , la multi-domiciliation, la mobilité enchainée).
2. Le nombre élevé de correspondants nous impose de minimiser la quantité de messages de controle relatifs à la gestion de la mobilité tout en optimisant le routage.
3. Ces messages doivent être échangés en toute sécurité et authentifiés par leurs destinataires pour s'assurer qu'ils ne sont pas envoyés par un usurpateur. [4]

## 0.8 Conclusion

Le support des réseaux mobiles est à présent un sujet qui intéresse se nombreux industriels, allant des fournisseurs d'équipement réseaux ou d'électronique grand publique jusqu'aux fabricant d'automobiles, en passant par les opérateurs de téléphone et de transport public.



# Bibliographie

- [1] Montavont Julien and Kuntz Romain. Gestion de la multi-domiciliation des réseaux mobiles (nemo) dans l'internet nouvelle génération. *RSTI-TSI HAL*, septembre 2006.
- [2] Latifa Benaouda and Siham Belhadi. *Etude et gestion de mobilité dans le réseau mémo*. PhD thesis, 2014.
- [3] ICube. DemoIPv6Nemo. <http://icube-reseaux.unistra.fr/index.php/DemoIPv6Nemo>.
- [4] Wissem Achab, Lydia AitAmeur, Hadjer Benhadj, Djilali, and Asma Maatouk. Réseaux mobiles 2013. 2013 - 2014.