



Expérience pilote de ToIP sur RAP

Description : Ce document décrit l'expérience pilote de ToIP menée sur RAP.

Version actuelle : 1.1

Date : 23/01/07

Auteurs : NM

Version	Dates	Remarques
1.1	23/01/07	Modifications mineures
1.0	19/12/06	Création du document

Table des matières

Expérience pilote de ToIP sur RAP	1
Table des matières.....	2
1 Introduction.....	3
2 Architecture d'interconnexion de PABX IP	3
3 Interconnexion au-delà du réseau RAP.....	4
4 Fonctionnement du routage SIP	5
4.1 Cas d'un appel routé par le routeur SIP	5
4.2 Cas d'un appel non routé par le routeur SIP	6
4.3 Cas de non disponibilité du service de routage SIP	8
5 Configuration du Trunk SIP (exemple de l'IPBX Asterisk).....	8

1 Introduction

De plus en plus de PABX ont la possibilité de se connecter sur les réseaux IP et cette tendance ne fera que s'accroître. L'architecture maillée d'un réseau de PABX, avec de multiples interconnexions inter-site, nécessite une gestion lourde du routage d'appel, des préfixes atteignables et des VLAN d'interconnexion.

Ce document présente une solution pour faciliter les interconnexions IP de PABX entre les établissements utilisateurs du réseau RAP. L'idée est de fournir un service de routage d'appels centralisé qui facilite les échanges de communication et permet une meilleure organisation d'interconnexion de PABX.

2 Architecture d'interconnexion de PABX IP

L'architecture (figure 1) est composée :

- d'un PABX IP (IPBX ou PABX avec passerelle IP) sur chaque site, connecté d'une part au RTC (Réseau Téléphonique Commuté) et d'autre part en IP à RAP.
- d'un routeur d'appel IP, administré par CORAP, qui est basé sur le routeur SIP OpenSER (<http://www.openser.org>). Son rôle est d'assurer l'interconnexion des PABX des sites et le routage d'appels inter-site. Le routage ne concerne ni les flux de données voix inter-site, ni les flux de signalisation inter-site. L'interconnexion des PABX s'appuie sur des Trunk SIP avec le routeur SIP de RAP.

Cette architecture permet :

- de centraliser tous les préfixes atteignables et d'acheminer les appels inter-site sur le réseau RAP et non par le réseau commuté.
- d'offrir une souplesse organisationnelle dans la gestion des préfixes pour les établissements puisqu'ils n'ont qu'à se renseigner auprès d'un guichet unique pour connaître les préfixes atteignables (ceux-ci sont également consultables après authentification sur le portail Web de RAP).
- d'apporter de nouveaux services autour de la ToIP : annuaire centralisé, audioconférence, visioconférence SIP, ...

Les premiers établissements susceptibles d'être intéressés par cette architecture sont ceux qui sont déjà impliqués dans des projets de ToIP : les Université Paris 1, Paris 2, Paris 4, Paris 5, Paris 7, l'INSERM, l'ENST et la chancellerie des Universités de Paris.

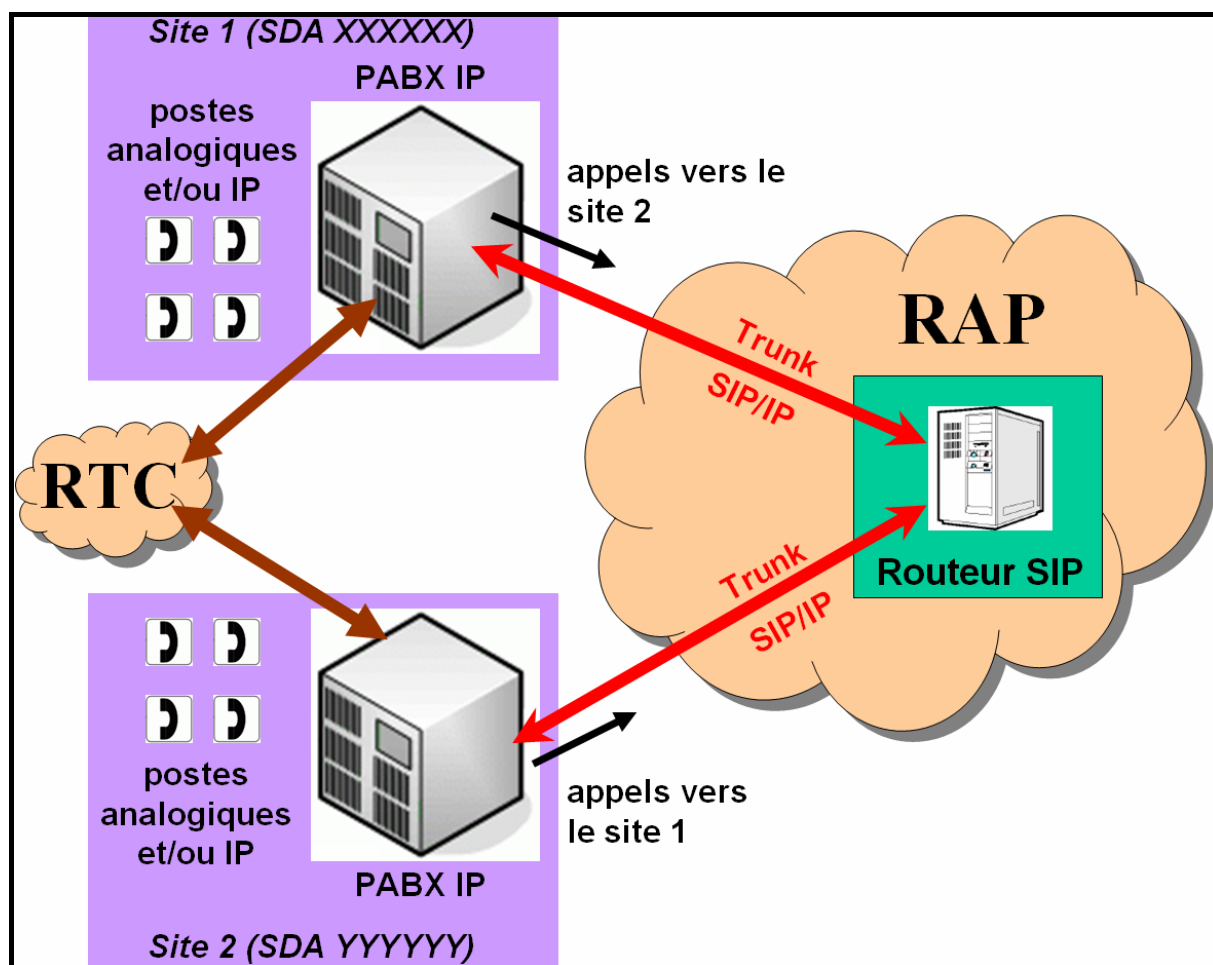


fig.1 : architecture d'interconnexion de PABX IP

3 Interconnexion au-delà du réseau RAP

L'acheminement d'appels IP au-delà du réseau RAP est envisageable par l'interconnexion du réseau ToIP de RAP avec d'autres réseaux ToIP par des Trunk SIP.

Une plate forme à base d'OpenSER est en phase de tests sur RENATER pour permettre à des sites ToIP de s'interconnecter entre eux.

Le routeur SIP de RAP, interconnecté à celui mis en place sur RENATER, peut servir de relais pour acheminer les appels entre les sites RAP et d'autres sites situés au-delà du réseau RAP. Dans ce réseau d'appel, si le plan d'adressage s'appuie sur le plan de numérotation téléphonique public, le même numéro permettra d'appeler et d'être appelé de manière classique ou en IP.

4 Fonctionnement du routage SIP

4.1 Cas d'un appel routé par le routeur SIP

Le routeur SIP sur RAP est un Redirect Server tel qu'il est défini dans la RFC 3261 de SIP. Son rôle est de rediriger un appel d'un site vers son destinataire.

La figure 2 est un exemple d'échange de messages SIP entre d'une part le site qui appelle et le routeur SIP et d'autre part entre le site qui appelle et le site qui est appelé. Dans cet exemple, le site 1 détient la tranche SDA 011111xxxx et le site 2 détient la tranche SDA 012222xxxx. Sur le site 1, l'utilisateur du poste téléphonique dont le numéro est 0111110001 veut joindre l'utilisateur du poste téléphonique qui est situé sur le site 2 et dont le numéro est 0122220001. Un Trunk SIP est établi entre l'IPBX du site 1 et le routeur SIP de RAP. Pour cet appel, une route qui utilise ce Trunk, est positionnée sur l'IPBX du site 1 et le routeur SIP de RAP est configuré pour rediriger vers le site 2 tous les numéros commençant par le préfixe 012222.

L'IPBX du site 1 envoie au routeur SIP de RAP une demande *SIP INVITE*. Le routeur SIP répond à cette demande par un message de redirection *SIP 302 Moved Temporarily* en positionnant dans le champ « Contact » de ce message l'adresse du site 2 à contacter pour le numéro appelé (0122220001@ipbx.site2.fr). La figure 3 présente le contenu de ce message. L'IPBX du site 1 confirme par un *SIP ACK* la réception du message de redirection et envoie à l'adresse de contact, i.e. l'adresse de l'IPBX du site 2, une demande *SIP INVITE*. Une transaction de type demande/réponse s'échange entre les deux sites qui permet d'établir l'appel : *SIP 100 Trying*, *SIP 180 Ringing*, *SIP 200 OK* et *SIP ACK*. Les deux sites qui sont alors en communication mettront fin à leur appel sans échanger de message avec le routeur SIP de RAP.

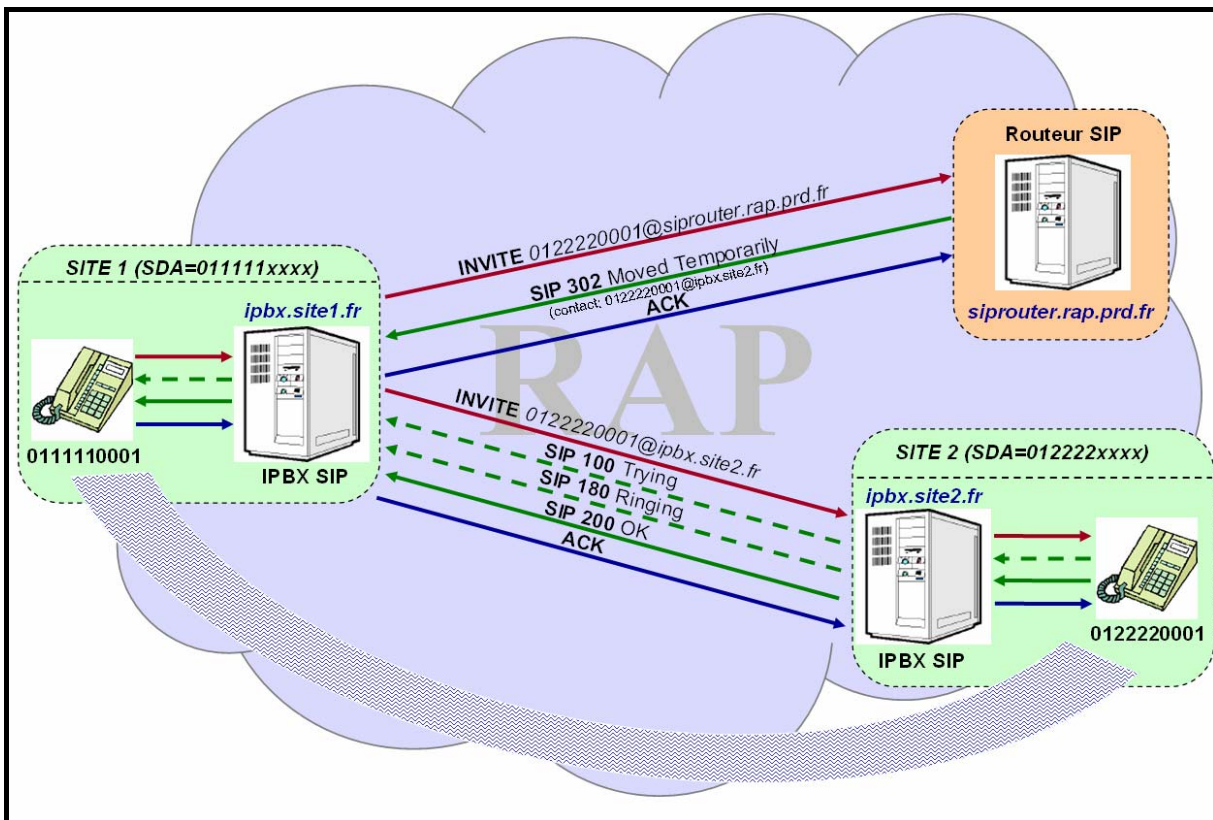
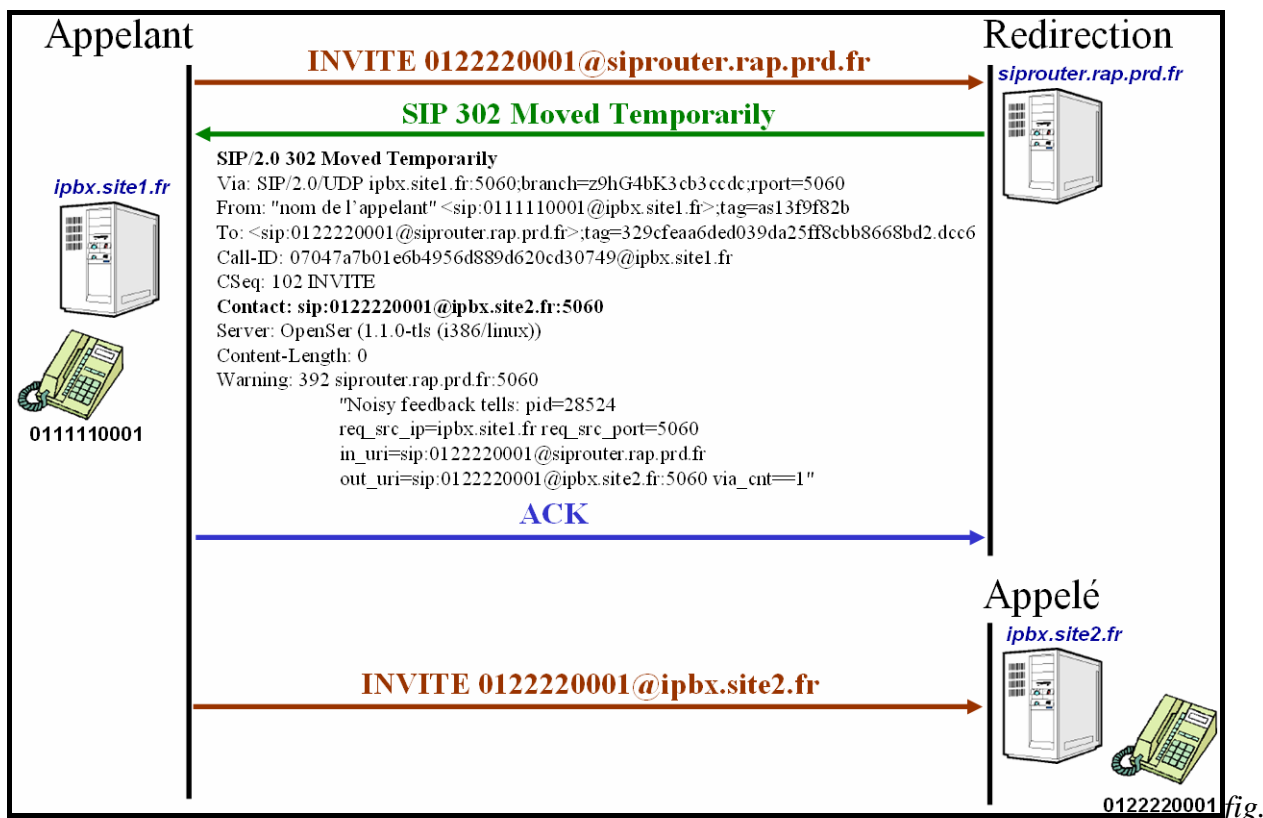


fig.

2 : fonctionnement du routeur SIP



3 : mécanisme de redirection

4.2 Cas d'un appel non routé par le routeur SIP

Il se peut qu'un site appelle un numéro que le routeur SIP de RAP ne sait pas rediriger. C'est le cas, par exemple, d'un numéro de téléphone non joignable par IP. Dans le cas où un site envoie une demande de redirection d'un appel non routé, le routeur SIP de RAP répond par un message *SIP 404 User Not Found*, message qui indique qu'il ne sait pas router cet appel. L'IPBX du site appelant doit être capable d'interpréter ce message pour basculer sur une autre route qui permettra d'acheminer cet appel (par exemple la route vers le RTC). La figure 4 décrit ce mécanisme et la figure 5 présente le contenu du message *SIP 404 User Not Found*.

Le laps de temps qui sépare la transaction de la demande du site (*SIP INVITE*) et de la réponse du routeur SIP (*SIP 404 User Not Found*) est de l'ordre de 100 ms. Aussi, l'impact est négligeable sur la durée d'établissement de l'appel.

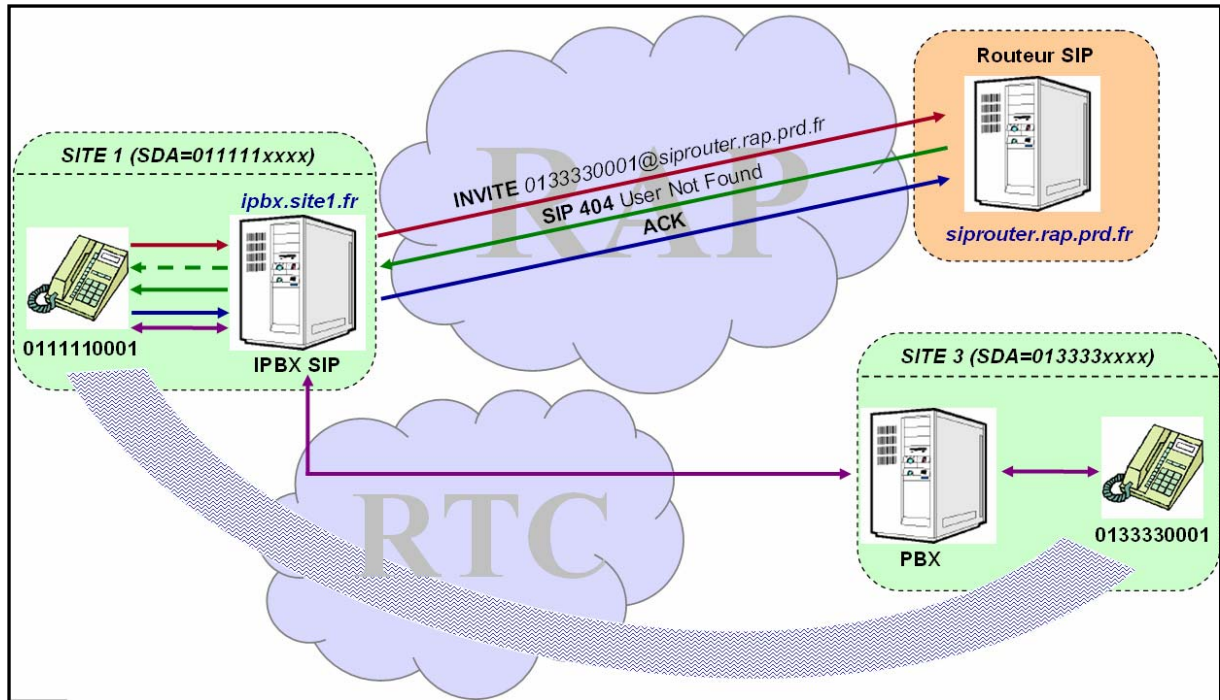
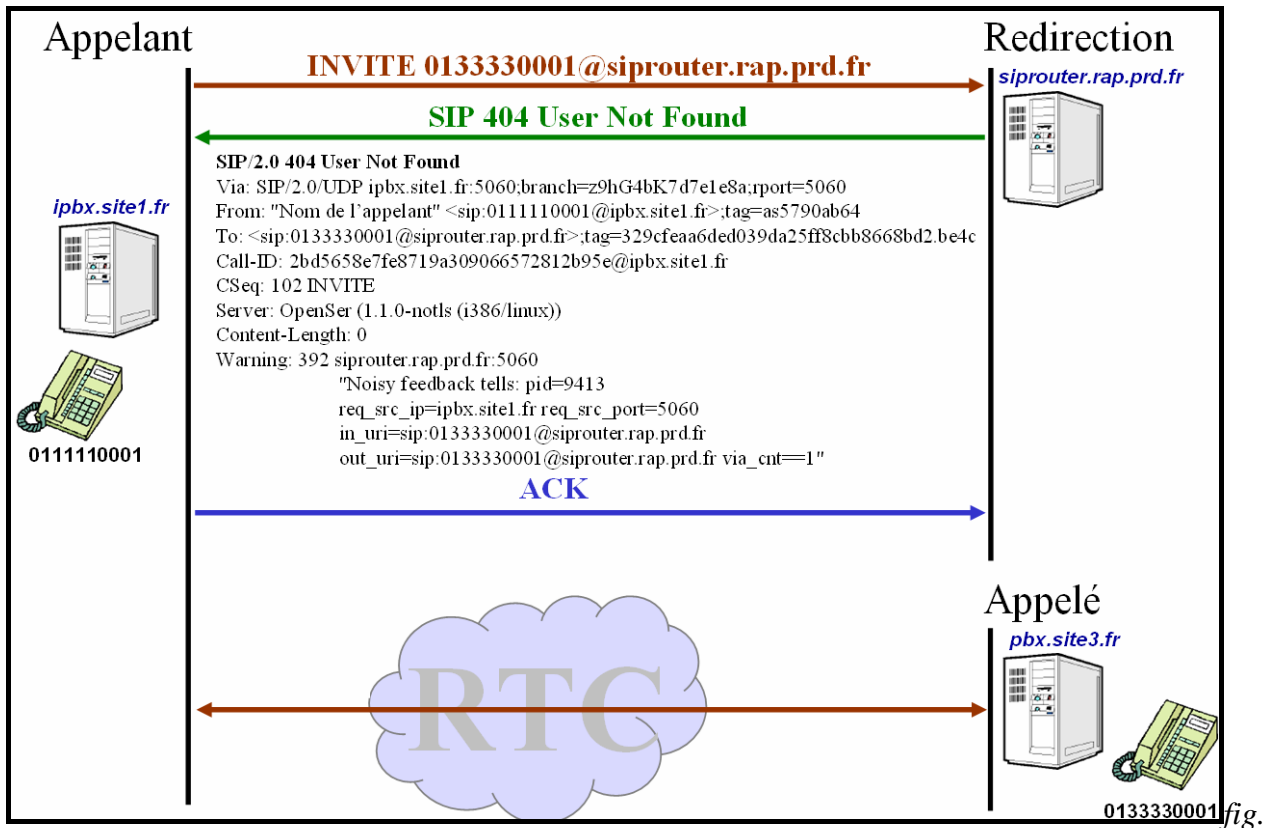


fig. 4 : fonctionnement du routeur SIP (cas d'un numéro non routé)



5 : fonctionnement du routeur SIP (cas d'un numéro non routé)

4.3 Cas de non disponibilité du service de routage SIP

En cas de non disponibilité du service de routage SIP ou si le routeur SIP de RAP n'est pas joignable depuis l'IPBX d'un site, le Trunk SIP entre l'IPBX du site et le routeur SIP de RAP n'est pas établi. Dans ce cas, l'IPBX du site appelant doit être capable d'utiliser une autre route pour acheminer ses appels (par exemple la route vers le RTC).

L'impact sur la durée d'établissement des appels est négligeable si l'IPBX du site est configuré de façon à ne pas utiliser la route vers le routeur SIP de RAP tant que le Trunk SIP n'est pas établi. Dans le cas contraire, le routeur SIP ne pourra pas répondre aux demandes successives de redirection (*SIP INVITE*) qui lui sont envoyées et l'IPBX du site décidera de basculer vers une autre route après un laps de temps défini (timeout) : la communication s'établira après une durée de plusieurs secondes ou de plusieurs minutes.

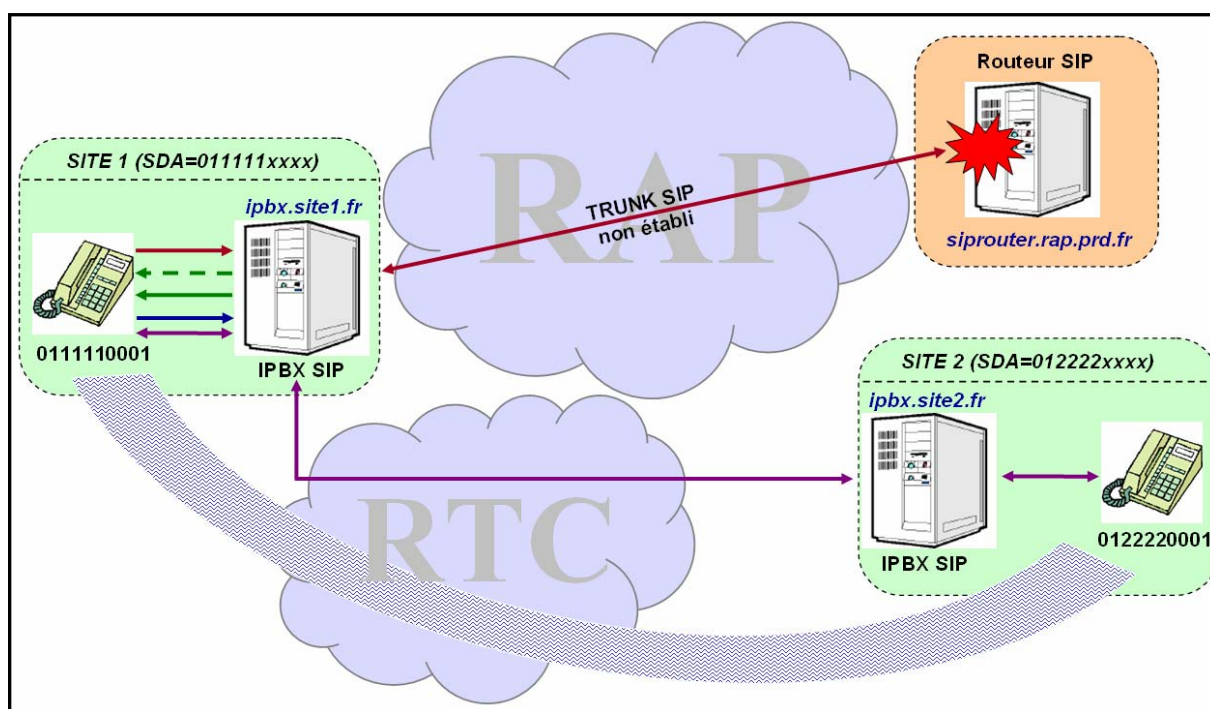


fig. 6 : fonctionnement du routeur SIP (cas de non disponibilité)

5 Configuration du Trunk SIP (exemple de l'IPBX Asterisk)

Cette section donne des éléments de configuration du Trunk SIP à établir avec le routeur SIP de RAP sur un IPBX exploitant le logiciel Asterisk.

Détail du peer pour les paramètres de sortie du Trunk SIP :

```
context=from-internal
host=siprouteur.rap.prd.fr
qualify=yes
promiscredir=yes
type=peer
```


Expérience pilote de ToIP sur RAP

Le paramètre “qualify=yes” indique à Asterisk de ne pas utiliser les routes qui utilisent ce Trunk si le Trunk n’est pas établi.

Le paramètre “promiscredir=yes” indique à Asterisk de traiter les réponses de redirection. Par défaut, les messages de réponse *SIP 302 Moved Temporarily* envoyés par le routeur SIP de RAP ne sont pas traités par Asterisk, ce n’est pas le cas des messages *SIP 404 User Not Found*.

La commande « sip show peers » dans la console d’Asterisk donne l’état des peers SIP. Cette commande permet de contrôler l’établissement du Trunk. La commande « sip show peers nom du peer » donne le détail du peer. A titre d’exemple, voici le résultat de cette commande sur l’IPBX de CORAP (Trixbox v.1.2.3) :

```
Name : rap-corap
Secret : <Not set>
MD5Secret : <Not set>
Context : from-internal
Subscr.Cont. : <Not set>
Language :
AMA flags : Unknown
CallingPres : Presentation Allowed, Not Screened
Callgroup :
Pickupgroup :
Mailbox :
VM Extension : asterisk
LastMsgsSent : -1
Call limit : 0
Dynamic : No
Callerid : "" <>
Expire : -1
Insecure : no
Nat : RFC3581
ACL : No
CanReinvite : Yes
PromiscRedir : Yes
User=Phone : No
Trust RPID : No
Send RPID : No
DTMFmode : rfc2833
LastMsg : 0
ToHost : jungle.rap.prd.fr
Addr->IP : 193.50.20.142 Port 5060
Defaddr->IP : 0.0.0.0 Port 0
Def. Username:
SIP Options : (none)
Codecs : 0x1f07ff
(g723/gsm/ulaw/alaw/g726/adpcm/slin/lpc10/g729/speex/ilbc/jpeg/png/h261/h263/h263p)
Codec Order : (none)
Status : OK (4 ms)
Useragent :
Reg. Contact :
```