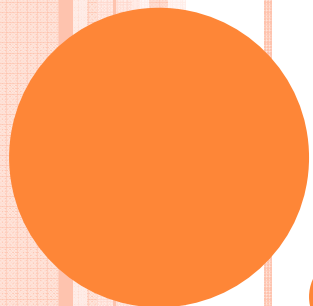
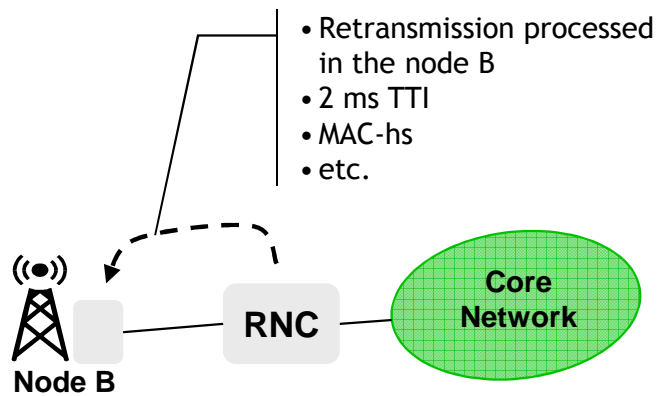


Cœur LTE & Voix sur LTE

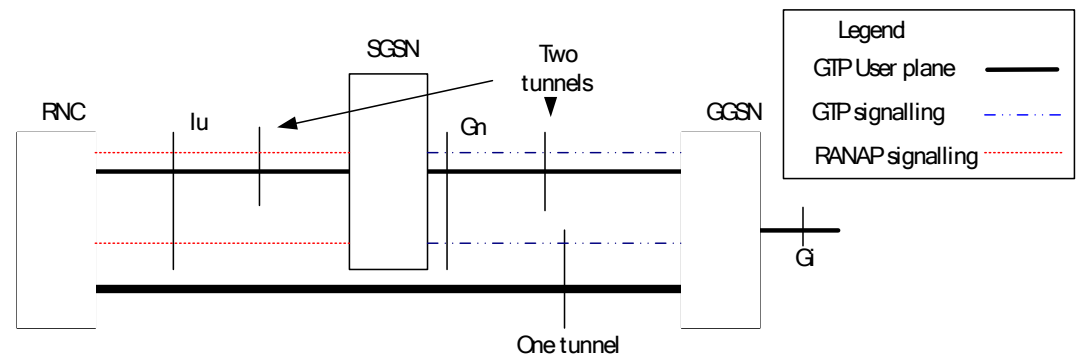


Forerunner signs

- HSDPA (3GPP R5)
 - Some intelligence moved from the RNC to the Node B



- Direct Tunnel (3GPP R7)
 - One GTP tunnel direct from the RNC to the GGSN for the user plane

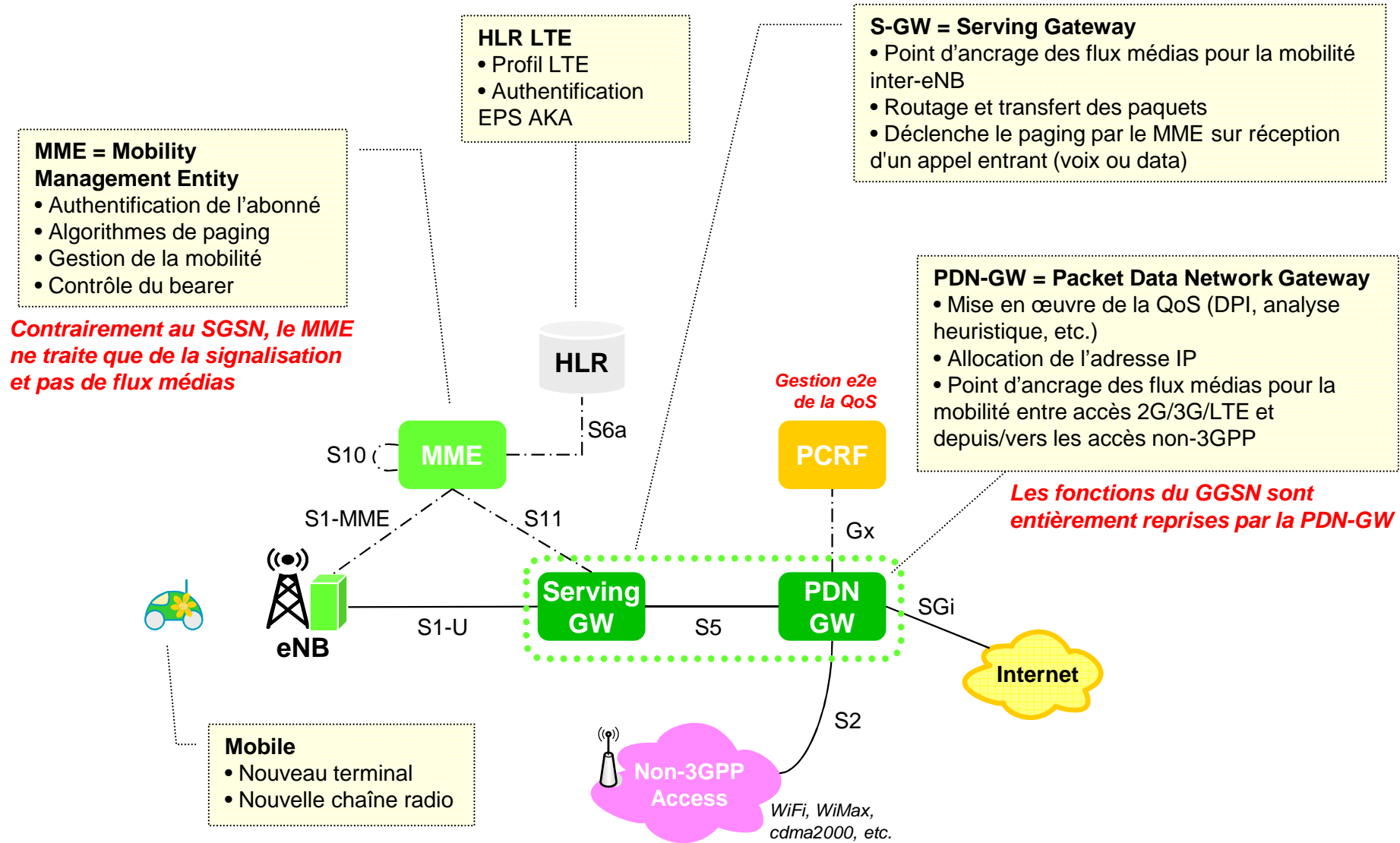


TTI : Transmission Time Interval

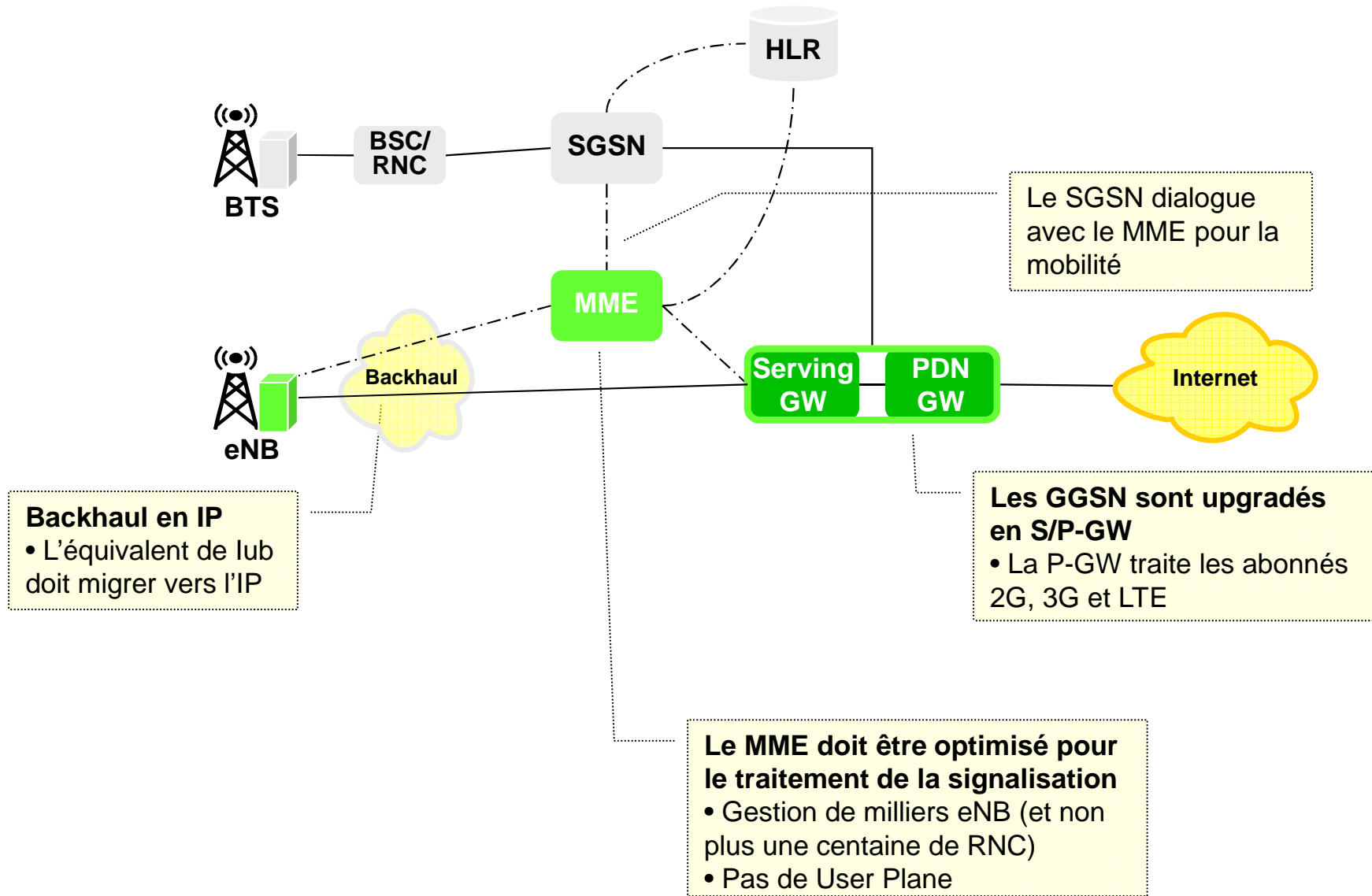
What is 4G ?

- 100 Mb/s for mobile applications and 1 Gb/s for nomadic applications
 - New mobile access
 - New spectrum with broader band (e.g. 100 MHz)
- Gathering of current access networks with seamless interworking
 - All IP network
 - Access agnostic control
- *ITU-R M.1645*

L'architecture EPC



Premiers éléments opérationnels



LTE : faire de la Voix sans Cœur Circuit...

Pour le LTE, seul un cœur paquet est prévu

→ Pas de cœur circuit pour le LTE

→ Mais la 2G/3G conserve leur cœur circuit

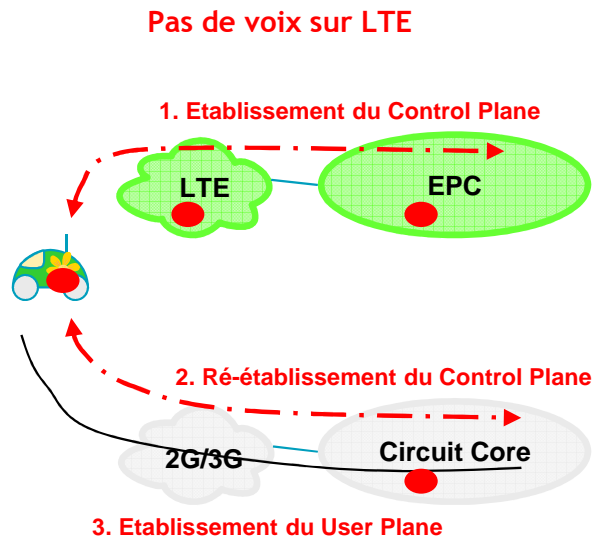
→ Continuité de la Voix à assurer entre les deux mondes

La Voix reste aujourd'hui le service principal des opérateurs

→ Plusieurs paramètres : expérience client, performance, complexité, coût

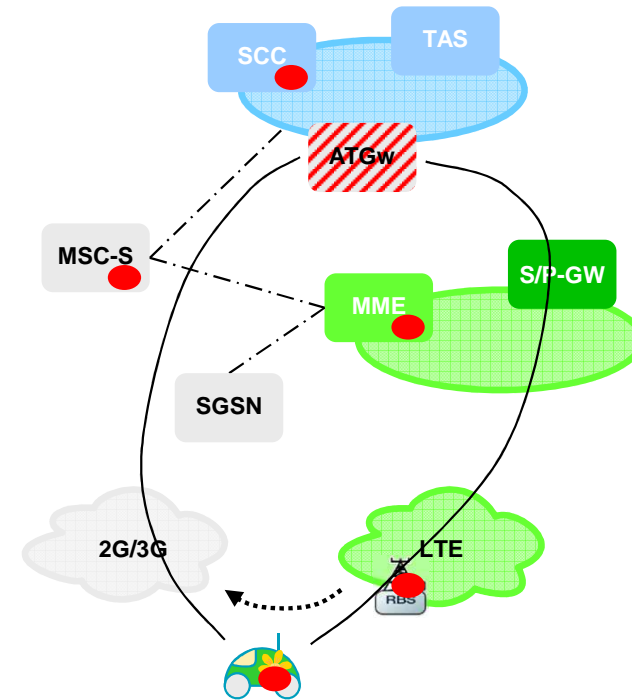
CS Fallback comme 1^e étape La VoLTE comme cible, mais sous quelle forme ?

● Briques nécessaires



CS Fallback (CSFB) : solution opérationnelle

- Mais risque de durer et de retarder la VoLTE
- Expérience client potentiellement désastreuse : jusqu'à 10s de call setup au lieu de 5s
- Des améliorations possibles avec des pré-requis sur la 2G/3G : gain de 1s environ



VoLTE : solution cible

- Repose sur l'IMS
- Des impacts majeurs pour la continuité de la voix et des services (supplémentaires et IN)

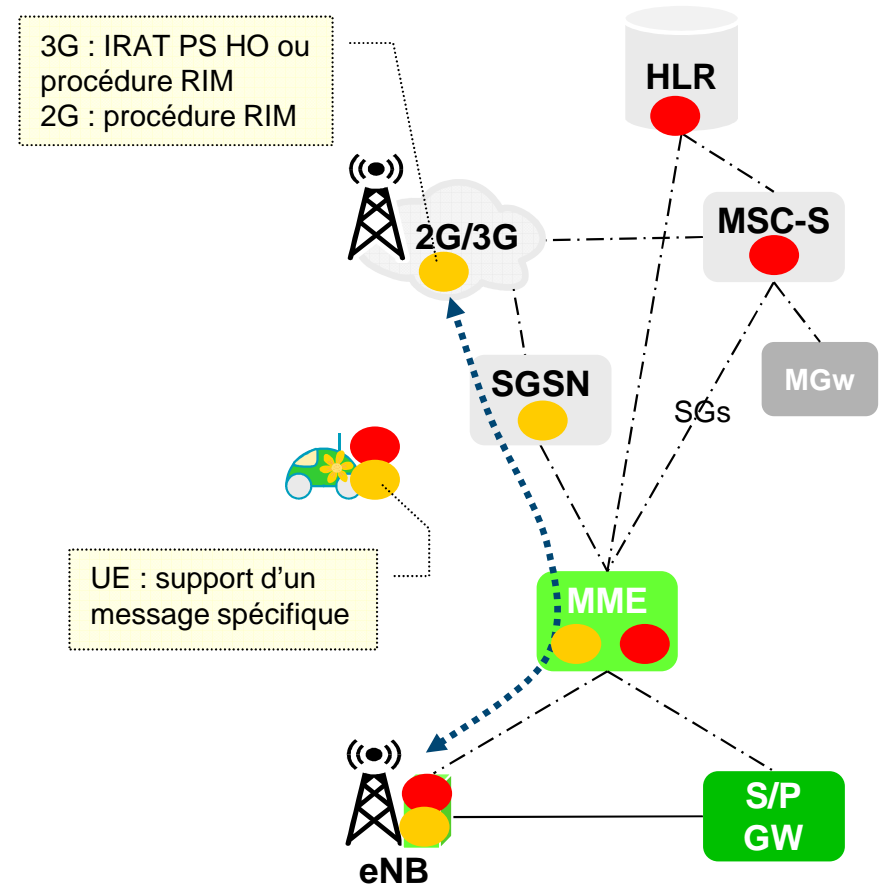
CSFB : renvoi des appels vers la 2G/3G

- Les smartphones LTE sont CS Fallback !
 - Quand un appel Voix est initié sous LTE, le mobile est renvoyé vers la 2G/3G
 - ⇒ Pas de voix sous LTE
 - Voix et Data basculent ensemble
 - Les sessions Data en cours sont soit dégradées en 3G, soit perdues en 2G
- Allongement du temps d'établissement d'appel

(valeurs théoriques)	3G	2G
Appel MM aujourd'hui	4.9s	7.1s
Appel CSFB par défaut	5.9s	10.6s ●
Appel CSFB avec améliorations R9 (pré-requis radio et cœur)	~4.9s	~9.6s ● + ●

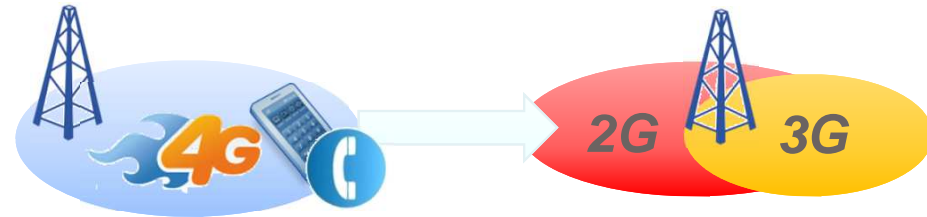
Rappels :

- Un mobile ne peut utiliser 2 accès radios différents en même temps
- Pas de communications Voix et Data en parallèle en 2G (pas de DTM)



VoLTE : des contraintes majeures à lever

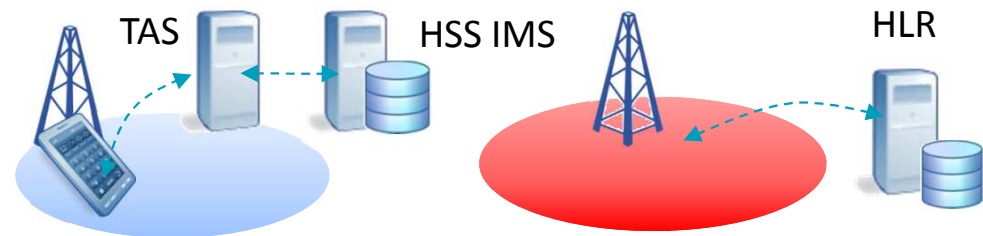
I- La continuité du service Voix



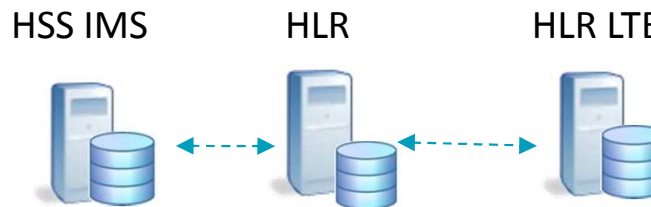
II- L'exécution des services (supplémentaires et IN)



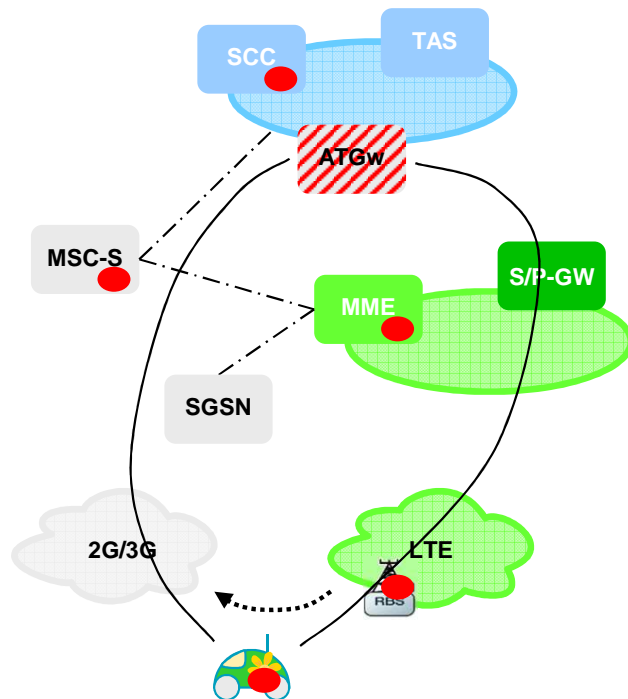
III- La cohérence des données des services



IV- La gestion de bases séparées



SR-VCC pour la continuité de la Voix

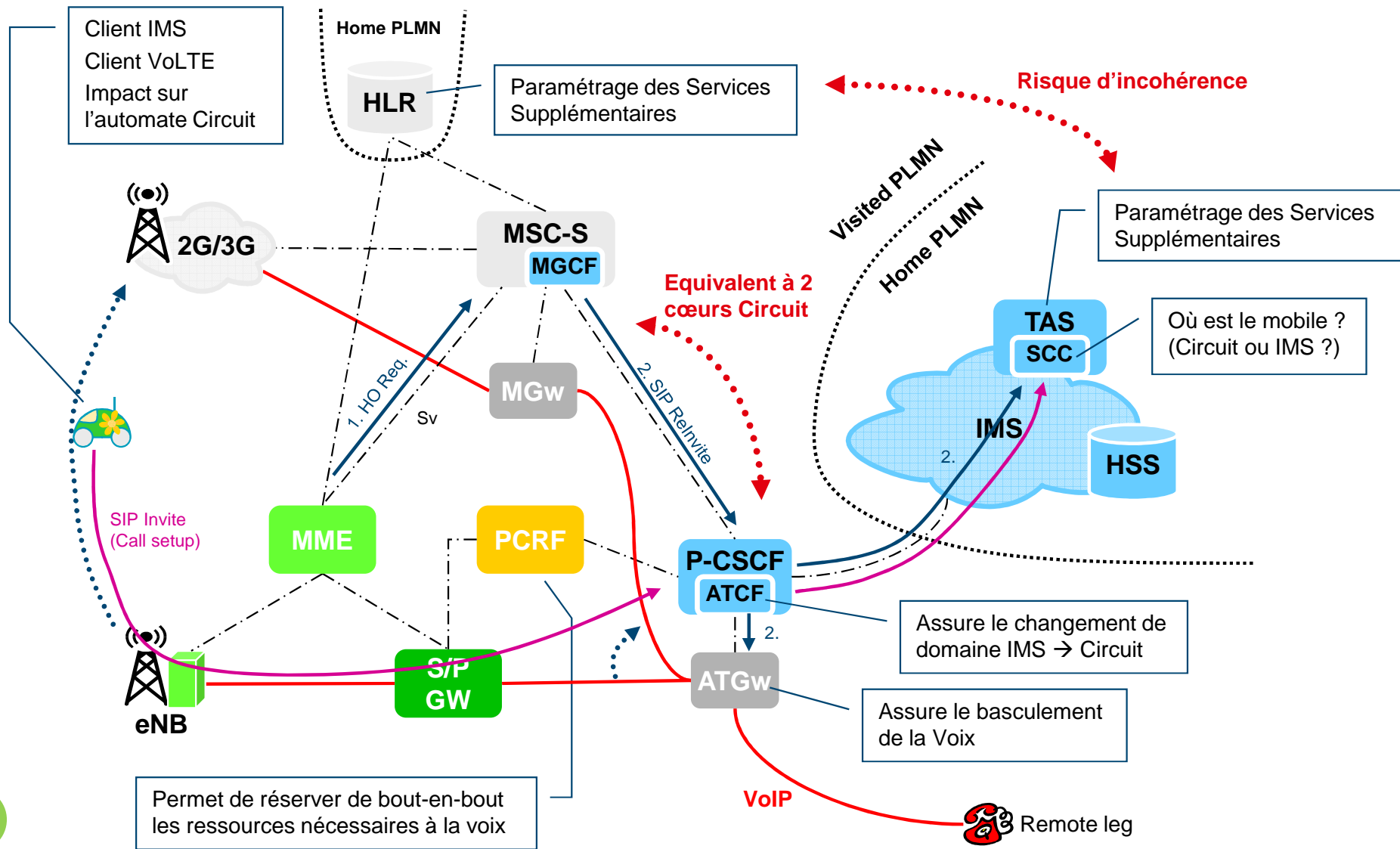


- SR-VCC : procédure de HO Voix LTE → 2G/3G
- Pas de pré-requis sur la radio 2G
- Pré-requis sur le Cœur :
 - MGCF embarquée dans le MSC-S

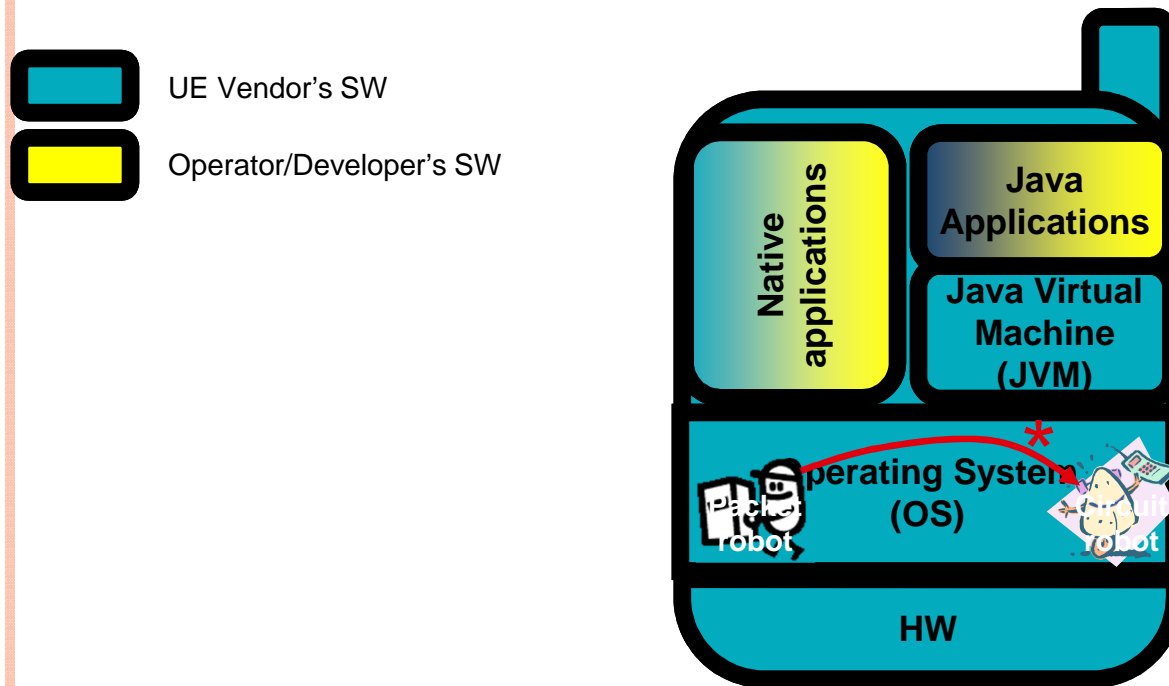
- Basculement de la voix et de la signalisation proche de l'accès
 - Le P-CSCF pilote le changement de domaine : fonction Access Transfer (ATCF)
 - Le basculement de la voix se fait par une MGW ad'hoc (ATGW) pilotée par le P-CSCF
- En roaming tout se passe dans le VPLMN
 - Nouveau : PDN-GW et P-CSCF dans le VPLMN
 - Extension des accords de roaming à prévoir
- Point d'attention : procédure purement Cœur (et complexe)
 - Quid de la synchronisation des procédures Radio et Cœur ?



Architecture pour la VoLTE et SR-VCC



SR-VCC : impact majeur sur les terminaux VoLTE



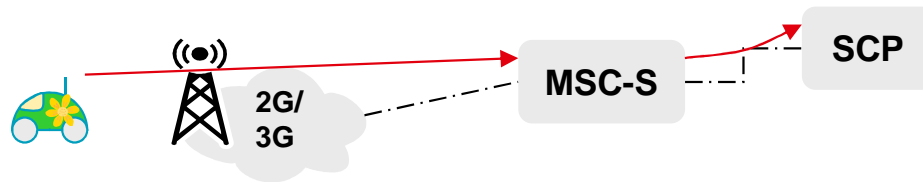
* SR-VCC \Rightarrow l'automate Paquet force l'automate Circuit à sauter de l'état MM IDLE à l'état MM CONNECTION ACTIVE



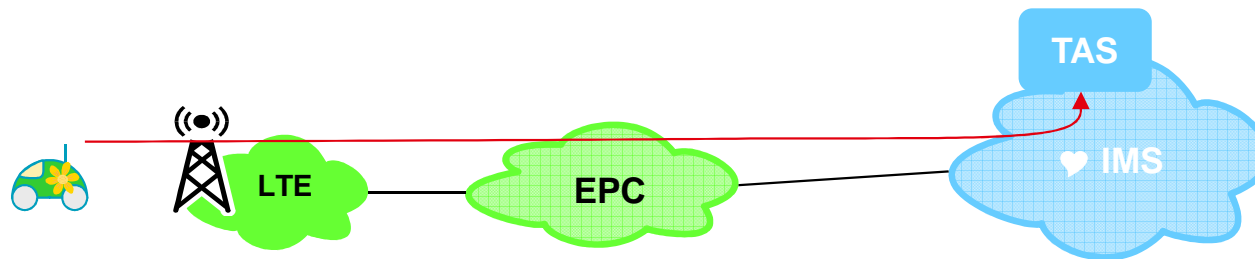
SR-VCC induit une modification de l'automate Circuit qui n'a pas évolué depuis de nombreuses années

Deux façons d'exécuter les services

- Sous couverture 2G/3G, l'exécution des services est menée par le SCP (plateforme IN)

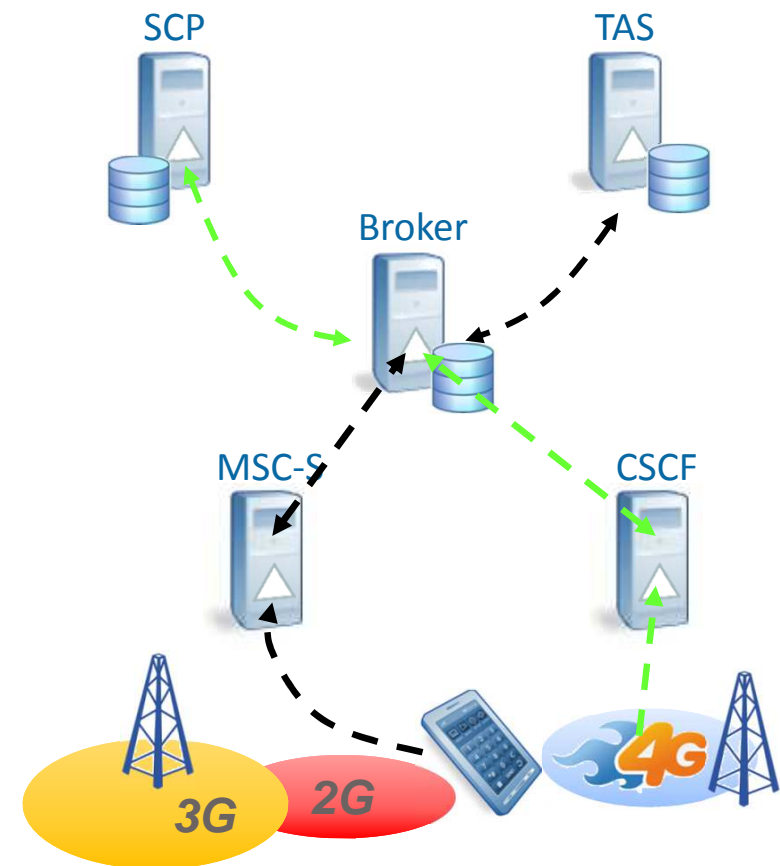


- Sous couverture LTE, l'exécution des services est menée par le TAS (ou un autre AS)



Consolidation des services grâce au Service Broker

- Selon le service et la stratégie de l'opérateur, le Service Broker va chercher le bon service là où il est
- Le Service Broker permet également l'interaction des services
- Depuis l'IMS, le Service Broker peut aller chercher un service IN
- Depuis le Cœur Circuit, le Service Broker peut aller chercher un service IMS
- Exemple : à l'obsolescence des services IN, ceux-ci sont remplacés par des services IMS



Les Services Supplémentaires : des problèmes spécifiques

Exemples :

Renvoi d'appel, Numéro masqué, Double appel,
Appel en attente, Conférence à trois

“Mid-call services” : services supplémentaires
gérant 3 “pattes”

→ Appel en attente, Conférence à trois

La cohérence (rendu du service) des services
supplémentaires entre les mondes IMS et
Circuit n'est pas garantie

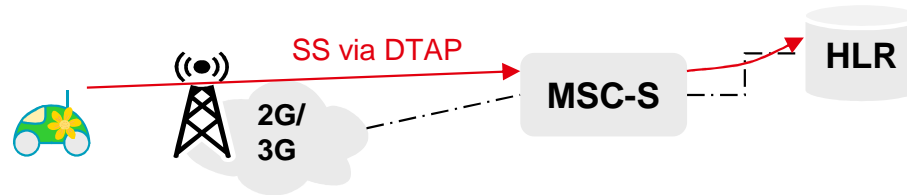
*Il n'est pas garanti que le paramétrage choisi par
l'abonné soit bien le même entre LTE et 2G/3G*

SR-VCC permet le HO Voix LTE → 2G/3G

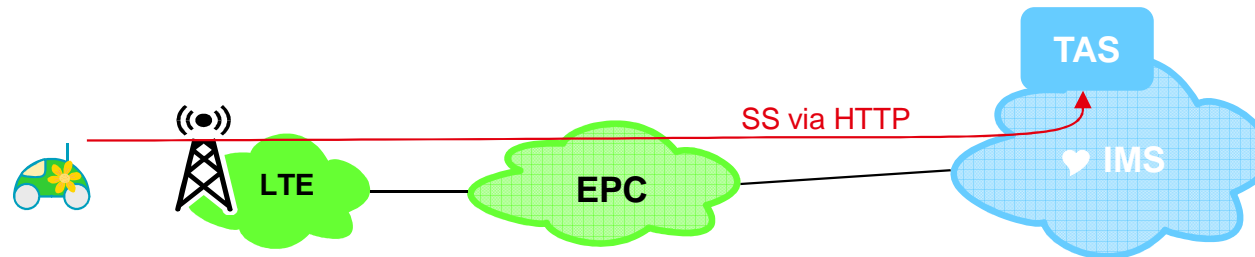
Mais les “mid-call services” ne sont pas maintenus

Les Services Supplémentaires : fonctionnement par défaut

- Sous couverture 2G/3G, le paramétrage des Services Supplémentaires est stocké dans le HLR



- Sous couverture LTE, le paramétrage des Services Supplémentaires est stocké dans le TAS

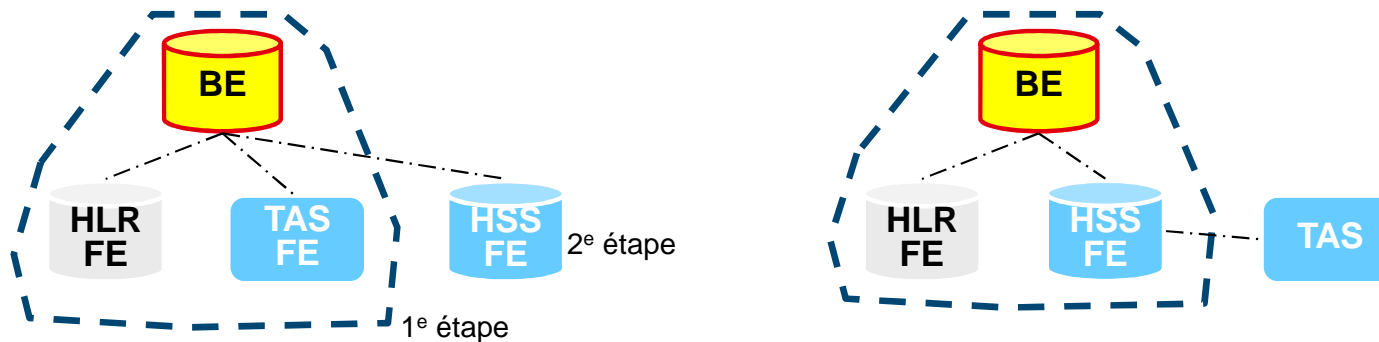


- Une modification dans le HLR n'est pas répercutée dans le TAS, et vice-versa
⇒ **Dès qu'il change de domaine, l'abonné perd les changements qu'il a effectués**
- **Le 3GPP n'offre aucune solution !**
⇒ Solution développé spécifiquement par un équipementier

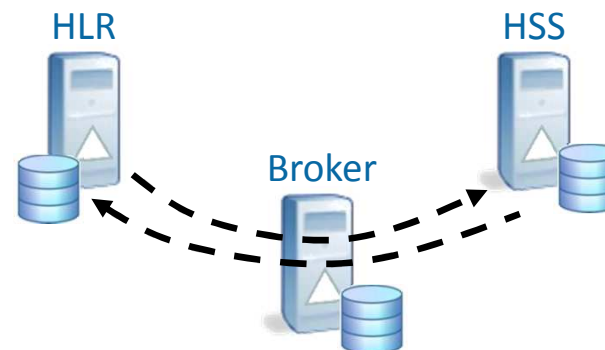
Comment assurer la cohérence des Services Supplémentaires ?

Solutions propriétaires
(non prévues par le 3GPP)

- Solution 1 : mutualisation des bases avec un modèle de données commun au Circuit et au TAS pour les Services Supplémentaires
 - La cohérence (même paramétrage) des Services Supplémentaires entre les domaines Circuit et IMS est de facto garantie en toute circonstance



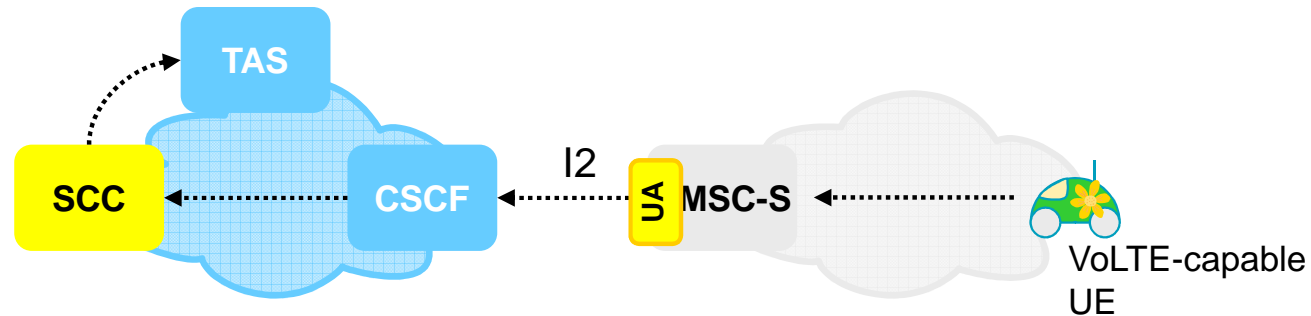
- Solution 2 : un Service Broker est notifié des changements dans chaque base et les propage dans l'autre base



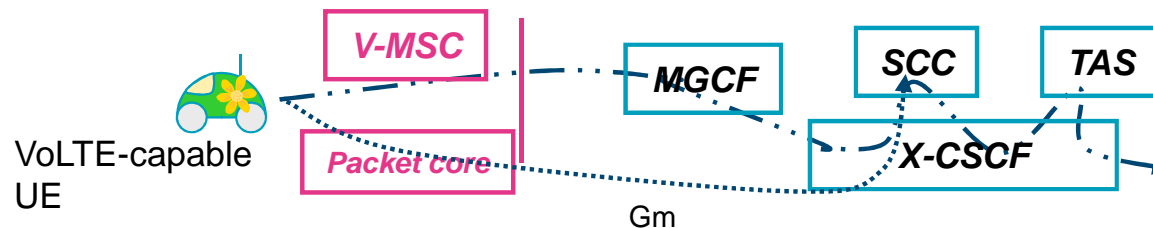
HLR et HSS doivent être compatibles avec un tel mécanisme

ICS n'est pas une solution pour le maintien des "mid-call services" !

- ICS = IMS Centralized Services
- Principe : Maintien d'un lien de signalisation permanent entre le mobile et l'IMS (SCC/TAS) même sous couverture 2G/3G
 - Soit le MSC-S est vu comme un mobile par l'IMS : il porte le client SIP ⇒ ne fonctionne pas en roaming (besoin de ICS sur le PLMN visité)



- Soit un lien SIP entre le mobile et le SCC/TAS via le Cœur Paquet ⇒ ne fonctionne pas en 2G



La VoLTE : de nombreuses difficultés

- VoLTE : une solution très complexe faisant intervenir de nombreux systèmes
 - A comparer avec le Cœur Circuit actuel...
- VoLTE : des difficultés dues aux “dogmes” de l’IMS
 - L’IMS ne gère pas la mobilité dans les accès ⇒ besoin de SR-VCC
 - L’IMS considère la voix comme n’importe quel autre service data ⇒ besoin de SR-VCC + problème de cohérence des services supplémentaires
- VoLTE pourrait-elle devenir un nouveau service voix, indépendant de celui existant ?
 - Ni SR-VCC, ni besoin de synchroniser les données de services
 - Différentiation par la qualité de la voix (codec EVS-SWB) et des services IMS innovants (lesquels ?)

