

Livre blanc 2017 - Recommandations du groupe de travail de la Fédération Française des Télécoms

TRANSITION DU RTC VERS LA VOIX SUR IP

| | |
|--|-----------|
| 1. Contexte, objectifs et limites de ce livre blanc | 2 |
| 2. Liste synthétique des différents usages RTC..... | 3 |
| 3. Description de l'organisation des intervenants et chaîne technique associées | 4 |
| 4. Dysfonctionnements des usages dans le cas d'un réseau en VoIP | 5 |
| a. La transmission de signaux Modems..... | 5 |
| b. La transmission d'impulsions DTMF..... | 6 |
| 5. Recommandations pour traiter ces dysfonctionnements | 7 |
| a. Modems..... | 7 |
| b. DTMF | 7 |
| i. Pistes de solution statique | 7 |
| ii. Piste de solution par négociation dynamique | 8 |
| c. Taux de disponibilité des box | 9 |
| 6. Mise en œuvre des solutions d'émulation du RTC..... | 10 |
| a. Contraintes d'environnement | 10 |
| b. Résilience des services en cas de coupure d'alimentation électrique | 10 |
| c. Deux modes de mises en œuvre : VoIP opérateur ou Internet..... | 11 |
| i. Mode VoIP d'opérateur | 11 |
| ii. Mode Internet « Over the Top » | 12 |
| 7. La transition vers le tout IP | 13 |
| a. Les différents cas de figure..... | 13 |
| b. Taux de renouvellement des parcs / secteur | 14 |
| i. Terminaux de paiement..... | 14 |
| ii. Machines à affranchir..... | 15 |
| iii. Télésurveillance de locaux | 15 |
| iv. Téléassistance..... | 15 |
| v. Ascenseurs | 15 |
| c. Limites de responsabilité entre intervenants de la chaîne technique | 15 |
| d. Tests des solutions..... | 16 |
| 8. Les terminaux du futur..... | 17 |
| 9. Conclusion..... | 18 |
| 10. Annexes | 19 |
| Liste des fédérations et organismes contributeurs..... | 19 |
| Glossaire | 19 |
| Références..... | 20 |

1. Contexte, objectifs et limites de ce livre blanc

Le réseau téléphonique commuté (RTC) fait partie du paysage courant des télécommunications françaises depuis plusieurs décennies.

Il est basé sur une technologie et des équipements qui ont été principalement déployés autour des années 1980. Ce réseau était conçu à l'origine pour un usage purement téléphonique de communications vocales interpersonnelles.

Cependant, depuis cette date, et principalement avant l'avènement de l'ère Internet à la fin des années 1990, l'industrie a développé de nombreux usages sectoriels reposant sur ce réseau. Ces usages comportent des échanges de données dans la bande de fréquences vocales faisant appel à différentes techniques comme les modems ou les fréquences vocales à deux tons DTMF (*Dual Tone Multi-Frequency*), ou comportent des exigences particulières comme les lignes de sécurité (appel pompiers).

Dans la perspective d'évolution généralisée du RTC vers des technologies de voix sur IP (*Internet Protocol*), **la Fédération Française des Télécoms (FFTelecoms) a mis en place entre mars et décembre 2016 un groupe de travail avec les professionnels des secteurs concernés pour définir des recommandations facilitant la transition du RTC vers la voix sur IP (VoIP), en conservant et adaptant le parc installé des terminaux.**

Les informations concernant la fermeture du RTC et le calendrier associé sont consultables sur le site de l'opérateur d'infrastructure Orange ([lien](#)).

Ce livre blanc synthétise les **analyses et recommandations du groupe de travail en termes de paramétrages des accès VoIP pour permettre à ces usages spéciaux de continuer à fonctionner dans un canal voix.**

Il constitue une base permettant aux différents acteurs de travailler dans une direction commune pour permettre de continuer de faire fonctionner au mieux les usages spéciaux construits sur le RTC lorsqu'ils sont transférés tels quels sur des réseaux VoIP. Ceci dans le cadre d'une transition progressive, mais générale, à terme, des réseaux et services vers l'IP.

Ces recommandations doivent encore être confortées et précisées grâce à des tests en laboratoire et sur le terrain visant à confirmer leur efficacité.

Les conditions de leur mise en œuvre doivent en effet être approfondies par les opérateurs afin de confirmer leur applicabilité effective de bout en bout dans l'ensemble des réseaux traversés. Comme nous le verrons plus loin, certains des paramétrages présentés ci-après, conçus pour permettre ces usages spéciaux dans le canal VoIP, sont en effet antagonistes aux paramétrages préconisés pour le bon fonctionnement des services de voix sur IP pour les fonctions de téléphonie classique.

Il restera donc à préciser les conditions à respecter par les futures offres commerciales pour permettre une cohabitation de deux types de paramétrages dans le réseau, les règles spécifiques aux usages spéciaux ne devant pas perturber les règles générales mises en œuvre pour les services voix sur IP, tant au niveau des accès que des cœurs de réseau d'opérateur.

Enfin, comme rappelé plus haut, ce livre blanc vise à supporter, sur des réseaux de VoIP, la génération de terminaux correspondant au parc installé. Il n'adresse pas la problématique des terminaux de nouvelle génération susceptibles d'être installés sur de nouvelles lignes créées après l'arrêt commercial du RTC.

Cette nouvelle génération pourra et devra pleinement tirer parti des capacités de la technologie IP à transmettre des données et des flux multimédias sur des réseaux supports fixes et mobiles.

2. Liste synthétique des différents usages RTC

| mécanismes utilisés / usages | | voix | modem | DTMF | 64k Numeris transp. | Sign. Numeris u2u | PABX | alim. termin. | organismes |
|---|---|------|-------|------|---------------------------|-------------------------|------|------------------|---|
| télémesure / télérelève | compteurs, jauges machines à affranchir | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | ADEEF, EDF/ERDF, La Poste, SFIB |
| télémaintenance / télécommande | automates industriels commutateurs privés portiers digicode | | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ | La Poste, ADEEF, EDF/ENEDIS |
| télésurveillance de locaux | centrales d'alarmes | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | GPMSE, ASIPAG |
| téléalarme de personnes / téléassistance | ascenseurs maintien à domicile | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | FAS, AFRATA, Filien, GPMSE |
| téléalarme de machines | capteurs, jauges ascenseurs | | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | FAS, Ministère de l'Ecologie, EDF, ADEEF |
| télécopie | | | ✓ | | | | ✓ | | Ministères |
| terminaux à cartes | terminaux de paiement lecteurs Sesame Vitale badgeuses | | ✓ | | | | ✓ | | GIE-CB, Mercatel, DINSIC, CONCERT |
| appels de sécurité / urgence | pompiers police astreinte technicien | ✓ | | | | | ✓ | ✓ | Ministère Intérieur, DINSIC, EDF, ENEDIS, ADEEF, DGAC |
| Services Vocaux Interactifs | | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ | | GPMSE, FAS |
| numéros contact | | | | | | ✓ | ✓ | | GPMSE, FAS |
| sécurisation de liaison informatique | secours de liaisons louées | | ✓ | | ✓ | | | | Ministère de l'Intérieur, ADEEF |

Dans la suite de ce document, nous nous focaliserons sur trois des mécanismes mentionnés ci-dessus :

- > Les transmissions modem
- > Les transmissions DTMF
- > L'alimentation électrique

Les autres mécanismes bénéficient de l'expérience acquise par le marché depuis l'apparition des premières offres de VoIP d'entreprise en 2004 et ne font pas l'objet d'examen approfondi dans le cadre de ce livre blanc.

3. Description de l'organisation des intervenants et chaîne technique associées

La typologie de chaîne technique est très voisine d'un usage à l'autre.

Cependant, suivant les cas, certains éléments de la chaîne sont absents.

Exemple : alarme, fax,
terminal de paiement

TERMINAUX
SPÉCIFIQUES



OPÉRATEUR A



OPÉRATEUR B



FRONTAUX
& SERVEURS



Exemple : télésurveilleur,
téléassisteur

SERVICE
SPÉCIALISÉ



Exemple : protection des
locaux, maintenance
ascenseur

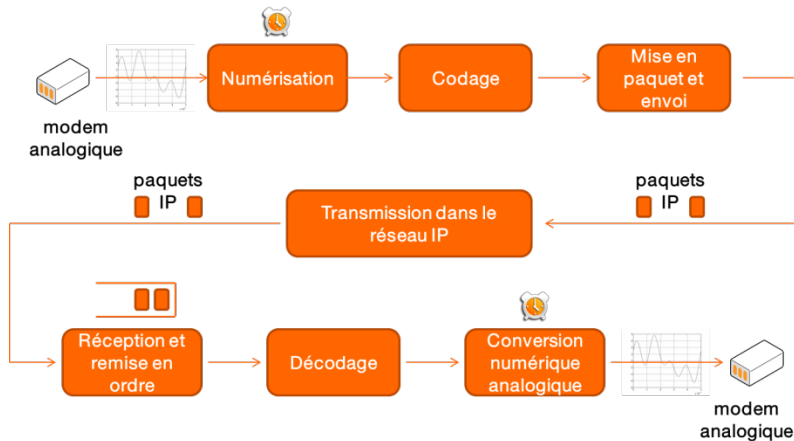
SERVICES
GLOBAL



UTILISATEUR

4. Dysfonctionnements des usages dans le cas d'un réseau en VoIP

a. La transmission de signaux Modems



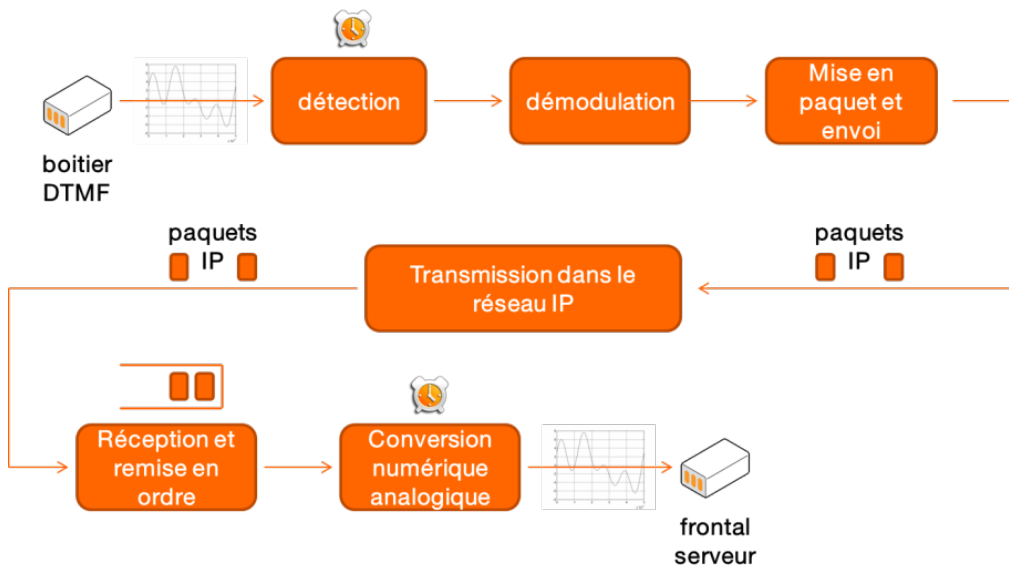
Principes de transmission VoIP

1. Numérisation
2. Codage
3. Mise en paquet et envoi
4. Transmission dans le réseau IP
5. Réception et remise en ordre
6. Décodage
7. Conversion numérique/analogique

Le principe du codage en voix sur IP est schématisé ci-dessus. Il est susceptible de provoquer plusieurs types de perturbations sur les fréquences modems et les données qu'elles transportent :

- > Dégradation des signaux analogiques d'origine par les codeurs voix à forte compression et les annuleurs d'écho ;
- > Dérive entre les fréquences d'horloge du codeur-émetteur et du décodeur-récepteur qui provoque un dépassement périodique des capacités des mémoires tampon en réception (appelés aussi « buffers de gigue ») ; en pratique ces glissements, inaudibles à l'oreille, provoquent la perte d'une partie des données transmises au travers des modems ;
- > Dépassement des délais d'acquittement entre application terminale et application serveur ; ces délais sont affectés par la durée de transmission aller-retour dans les réseaux VoIP ; cette durée dépend elle-même des temps de codage/décodage et des mémoires tampon mis en œuvre dans les équipements d'extrémité VoIP et les éventuelles passerelles de transcodage intermédiaires.

b. La transmission d'impulsions DTMF

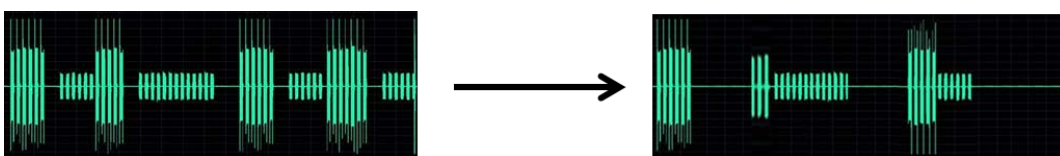


Les impulsions DTMF sont codées d'une façon différente de la voix sur IP : ces signaux sont détectés, extraits, envoyés sous une forme numérique sur le réseau IP dans un canal distinct de la voix, et reconvertis en signal analogique en sortie.

Le standard actuel du marché français, mis en œuvre par les opérateurs de réseaux de voix sur IP adhérents à la FFTelecoms, consiste donc à détecter automatiquement les fréquences DTMF à l'émission et à recoder les valeurs correspondantes (chiffres 0 à 9, capitales A, B, C, D et les caractères spéciaux * et #) dans un canal de données distinct de la voix, puis effectuer la procédure inverse à la réception. Les mécanismes propres à ce canal de données permettent d'assurer un transport plus fiable des DTMF sur les réseaux IP traversés. Ce mécanisme de codage dénommé « *Telephone Event* » est défini dans le standard RFC 4733. Ce standard a été conçu pour transporter les données DTMF émises par une personne sur le clavier d'un terminal téléphonique pour dialoguer via un réseau de VoIP avec des serveurs vocaux interactifs (messageries, SAV, etc.).

Typiquement les impulsions DTMF et les intervalles qui les séparent doivent respecter une durée de 40 millisecondes ou plus. Le standard précise que si cette durée tombe à 20 millisecondes ou en dessous, les impulsions ne sont plus détectées.

À la différence des DTMF standards, les automates d'alarmes sont susceptibles d'émettre des trains de DTMF plus rapides, associés à des fenêtres d'acquiescement étroites dans les protocoles applicatifs entre émetteur et destinataire. Du fait de ses caractéristiques de détection, encodage et décodage, le mécanisme « *Telephone Event* » induit alors des délais et déformations des durées d'impulsions DTMF incompatibles avec une transmission de trains rapides d'impulsions. Les données reçues sont alors mal interprétées.



Exemple de déformation de trains rapides de fréquences DTMF

5. Recommandations pour traiter ces dysfonctionnements

a. Modems

Activation du mode « *modem pass-through* » dans les codeurs de voix sur IP de la chaîne de transmission. Ce mode de transmission est courant dans les composants électroniques utilisés notamment dans les box.

Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- > Déclenchement automatique sur détection de porteuse modem
- > Codage audio selon la norme G.711 (si un autre codeur est programmé par défaut, l'établissement d'une session de VoIP au moyen du protocole SIP permet normalement la renégociation du codeur)
- > Adaptation de l'annuleur d'écho au type de modulation du modem
- > Optimisation du tampon de gigue

b. DTMF

Les impulsions DTMF sont transmises comme tout signal audio sans traitement particulier.

- > Le codeur G.711 doit être sélectionné (l'établissement d'une session de VoIP au moyen du protocole SIP permet en standard la négociation du codeur)
- > Le codage spécifique des DTMF, appelé « *Telephone Event* », n'est pas activé

La principale problématique posée par cette solution porte sur l'usage mixte de DTMF sur la même ligne :

- > Cas d'usage 1 : DTMF frappés au clavier par un humain pour accéder à des serveurs vocaux interactif (SVI)
- > Cas d'usage 2 : DTMF rapides émis par un automate d'alarme

Cet usage mixte peut intervenir par exemple pour des utilisateurs se servant de leur ligne téléphonique habituelle pour de la téléassistance (maintien à domicile), ou pour raccorder une alarme (télé-surveillance).

Le protocole standard actuel du marché français pour les DTMF (*Telephone Event*), mis en œuvre par les opérateurs de réseaux de voix sur IP adhérents à la FFTelecoms, a été conçu pour fiabiliser le transport des DTMF pour l'usage 1. Mais ce protocole n'est pas adapté à la transmission de trains de DTMF rapides (usage 2) : dans ce cas, il peut générer des délais ou déformations sur le signal DTMF d'origine.

La solution permettant de supporter l'usage 2 en Voix sur IP consiste à coder les DTMF dans le même canal et avec le même codeur que les signaux voix (codage dit « dans la bande » par opposition au codage « *Telephone Event* ») : elle a fait l'objet de tests très encourageants à l'occasion de l'expérimentation Palaiseau 100% fibre dès 2013. Mais cette solution n'a pas été testée pour le cas d'usage 1 dans le cas de d'usages mixtes sur une même ligne. Elle présente donc un risque de régression pour cet usage 1 (DTMF frappés au clavier) qui constitue la pratique la plus courante sur le marché (appels SAV, messageries vocales, services bancaires, etc.).

➔ Quelles pistes de solutions pour faire coexister les deux usages DTMF sur une même ligne ?

i. Pistes de solution statique

L'interface de raccordement du terminal au niveau de la box est configurée de façon statique en DTMF in-band pour privilégier la bonne transmission des alarmes. Cette configuration spécifique pour permettre les DTMF émises par des machines est antagoniste avec la configuration générale utilisée pour les DTMF émises par des humains pour les usages téléphoniques, notamment vers des serveurs vocaux interactifs. Elle nécessite de mettre en place des box spécifiques (et des offres commerciales associées) pour ces accès ayant des usages spéciaux.

Cette configuration spécifique DTMF in-band doit être appliquée aux deux extrémités d'une connexion VoIP comportant des usages spéciaux. Par exemple pour une alarme télésurveillée, le terminal / box côté client final d'un côté et le frontal du serveur de télésurveillance / téléassistance de l'autre. Au niveau des cœurs de réseaux d'opérateurs et de leur interconnexion, il faut également s'assurer que les configurations mises en œuvre supportent bien ces DTMF in-band.

Il convient de contenir au maximum le risque de conflit d'usage où ce type de configuration serait utilisé par un utilisateur humain pour dialoguer avec des serveurs vocaux interactifs.

Il est donc hautement souhaitable que les accès concernés soient clairement identifiés dans les processus de souscription et la documentation des offres commerciales concernées.

A minima l'utilisateur d'un accès avec usage DTMF in-band doit clairement être averti par son opérateur de possibles dysfonctionnements avec des services vocaux interactifs.

La prévention des usages multiples pour un même accès dépendra donc largement de la façon dont chaque opérateur concevra ses offres : par exemple, cela pourrait nécessiter la fourniture de 2 box sur 2 accès distincts, chacune étant configurée pour un cas d'usage.

ii. Piste de solution par négociation dynamique

Le codage des DTMF sur les réseaux VoIP fait appel à un paramètre de négociation d'établissement de session au travers de la signalisation SIP, assimilable à un identifiant de codeur appelé « *Telephone Event* ».

À l'établissement d'une session de voix sur IP entre un émetteur et un récepteur via un réseau IP, le protocole SIP invite chaque élément de la chaîne à signaler s'il supporte ou non le codeur « *Telephone Event* ». Ce codeur a été conçu pour les cas d'usage avec des serveurs vocaux interactifs.

Dans le cas de serveurs de télésurveillance / téléassistance, il faudrait que les frontaux ne positionnent pas cet identifiant « *Telephone Event* » pour que, côté terminal, la box se replie en mode DTMF dans la bande lors de la négociation SIP d'établissement de session.

Pour que ce mécanisme fonctionne, il faut que les deux extrémités (terminal client final sur box, et serveur télésurveillance / téléassistance) soient chacune raccordées sur un réseau VoIP, avec une chaîne de transmission IP de bout en bout. Ce sera le cas lorsque tous les accès du RTC auront été migrés en VoIP, mais pas tant qu'un des accès resterait encore en RTC.

Il convient en particulier de s'assurer que le prestataire de télésurveillance dispose d'au moins un frontal raccordé en VoIP d'un côté et que les terminaux d'alarme raccordés à des box VoIP de l'autre côté soient programmés pour appeler ce frontal.

À titre pédagogique, le tableau ci-dessous présente un exemple de différents cas de figure :

| Terminal | Accès opérateur 1 | Accès opérateur 2 | Frontal télésurveillance | Possibilité de forçage DTMF « in-band » Par le frontal |
|---|-------------------|-------------------|-----------------------------|--|
| Analogique (derrière box ou direct RTC) | VoIP | VoIP | VoIP | Oui |
| | RTC | VoIP | VoIP | Oui |
| | VoIP | RTC | RTC | Non |

Si l'on veut éviter le troisième cas de figure dans le tableau ci-dessus, il faut que tout terminal d'alarme raccordé derrière une box VoIP soit configuré pour appeler **uniquement des frontaux raccordés en VoIP**.

Autrement dit, l'équipement du télésurveilleur avec au moins un frontal raccordé en VoIP constitue une étape préalable pour pouvoir interfonctionner correctement avec des terminaux émettant des DTMF rapides sur accès VoIP.

Cela ne nécessite pas forcément de remplacer les centres de télésurveillance possédant une interface RNIS, mais il faut que ceux-ci disposent d'au moins un frontal VoIP intégrant une fonction passerelle VoIP / RNIS respectant la préconisation ci-dessus.

c. Taux de disponibilité des box

Afin de restreindre l'effet indésirable des pertes récurrentes de synchronisation ADSL générant des déconnexions/reconnexions de box, nous pouvons espérer qu'un accès avec box monoplay, conçu pour la voix seule, serait synchronisé à un débit ADSL inférieur et dépouillé de ses fonctions avancées (Wi-Fi, TV, etc.), donc plus stable qu'une box haut-débit multiplay.

Dans le cas où la ligne analogique à migrer en IP sert de support à une box multiplay, ou si le client souhaite utiliser sa box multiplay pour supporter des usages spéciaux type alarme ou autre, nous sommes ramené aux cas précédents. Il pourra être nécessaire de mettre en place une deuxième box avec son accès propre.

Dans tous les cas, ces engagements de qualité de service dépendront de l'offre commerciale souscrite auprès de l'opérateur de service et des options éventuelles associées.

6. Mise en œuvre des solutions d'émulation du RTC

a. Contraintes d'environnement

Câblage interne : les box ne doivent / ne peuvent pas forcément être installées à proximité immédiate du terminal. Leur interface téléphonique est conçue pour pouvoir supporter une liaison cuivre de plusieurs dizaines voire centaines de mètres. Cela peut s'avérer utile dans le cas de centrales d'alarmes ou de cabines d'ascenseurs. Tout comme la ligne analogique classique, cette interface est conçue pour pouvoir raccorder plusieurs terminaux téléphoniques en parallèle : il est donc possible de réutiliser les dessertes internes cuivre existantes.

- > **Perturbations électromagnétiques** : dans certains cas, l'environnement immédiat peut générer ce type de perturbations nécessitant de protéger la box. Par exemple pour la téléconduite de transformateurs Enedis/ADEeF ou avec les machineries d'ascenseur.
- > **Plages de températures extrêmes** : terminaux situés en extérieur (ex : Enedis/ADEeF), locaux non chauffés, surchauffe dans des locaux techniques avec machines etc. Dans ce cas il faudra prévoir une protection ou un déport de la box.
- > **Encombrement** : la configuration des lieux n'offre pas toujours l'espace nécessaire à l'installation physique d'une box. Exemples : baies techniques Enedis/ADEeF, locaux techniques de parties communes d'immeubles, cabines d'ascenseurs. Un déport de la box peut s'avérer nécessaire (cf. câblage interne ci-dessus).

b. Résilience des services en cas de coupure d'alimentation électrique

Problématique : la transmission VoIP ne fonctionne plus si la box n'est pas alimentée en courant électrique.

Les opérateurs fournisseurs de services de communications électroniques ne sont contraints par aucune obligation réglementaire en termes de télé-alimentation. Il n'existe pas d'obligation liée à une quelconque alimentation électrique dans les services fournis. L'opérateur est seulement responsable de la mise en place des moyens nécessaires au bon fonctionnement du réseau et du service jusqu'au point de terminaison de l'infrastructure physique. Le fait que certains services sur la technologie RTC présentent l'avantage de fonctionner indépendamment du réseau électrique n'est donc en rien lié à une obligation réglementaire, mais seulement une contrepartie technique.

Autrement dit, le problème n'est pas technique ou réglementaire mais plutôt d'ordre commercial.

Il s'agit donc de savoir qui, dans la chaîne d'acteurs, fournit l'équipement onduleur/batterie et en assure l'entretien. Ci-dessous quelques pistes :

- > Système d'alimentation externe à la box sécurisé (sur batterie) : la box peut être raccordée via son dispositif 220v standard ou éventuellement directement via sa prise basse tension continue (typiquement 12v). Ce dernier type de raccordement suppose un accord entre constructeurs sur une connectique et des spécifications de tension, courant, puissance et résistance interne, à l'image des smartphones qui sont désormais rechargeables via un port USB pour la plupart.
- > La fabrication par les opérateurs d'une box avec batterie intégrée pour les usages spéciaux nécessiterait une production spécialisée dont le volume serait sans rapport avec les millions de box « ordinaires » produites industriellement : ceci en alourdirait très fortement le coût.

- Dans le cas de passerelles d'alarmes du type Internet (Cf. § C.ii ci-dessous), celles-ci peuvent être équipées d'une batterie et intégrer le modem ADSL : en cas de coupure secteur le service d'alarme continue donc à fonctionner sur un accès Internet ADSL.
- Une box « *monoplay* » (sans usage vidéo et sans activation du Wi-Fi) consomme moins de 10 Watts. Nous pouvons donc envisager qu'elle soit alimentée via sa prise basse tension par le terminal spécialisé, lorsqu'il est lui-même secouru par une batterie. Cela n'est pas envisageable dans tous les cas, en particulier lorsque la capacité de la batterie est faible et optimisée pour des terminaux à consommation très inférieure.

Les États-Unis sont particulièrement représentatifs sur ce sujet de la résilience, car du fait des conditions climatiques dans certains états, les coupures électriques y sont particulièrement fréquentes et longues.

La *Federal Communications Commission* (FCC) a édité des recommandations sur le sujet dans le cadre de la transition du RTC vers les nouvelles technologies dont nous pouvons s'inspirer.

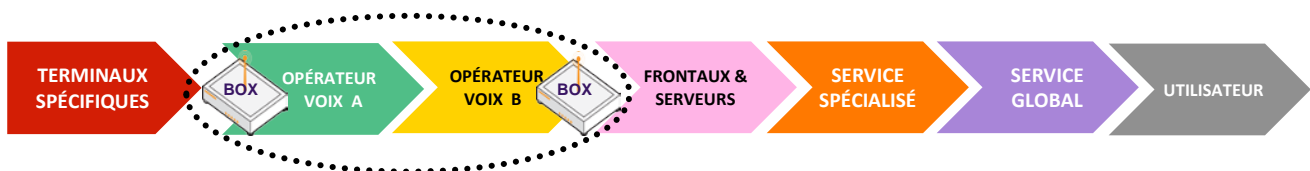
La FCC insiste sur le devoir d'information des opérateurs auprès de leurs clients concernant les risques d'interruption de service dans le cas de solutions de communication non auto-alimentées. L'opérateur doit également informer ses clients sur les options d'achat de solutions d'alimentation secourue directement ou auprès de fournisseurs tiers, et de leurs conditions d'utilisation et de maintenance.

Quelle durée d'autonomie : la FCC mentionne une durée d'autonomie de 8 heures au minimum, à adapter au marché français selon le type d'usage. Cf. notamment le cas des lignes de sécurité.

c. Deux modes de mises en œuvre : VoIP opérateur ou Internet

i. Mode VoIP d'opérateur

Cela consiste à mettre en œuvre une émulation du RTC au travers de box opérateur fournissant un service de Voix sur IP.



Dans la continuité des solutions actuelles les box opérateurs offrent des interfaces standards pour le raccordement de terminaux ou serveurs de voix : interfaces téléphoniques analogiques ou RNIS.

Avantages :

- Utilisation de réseaux de transport voix priorisant ce média par rapport aux données et offrant les garanties contractuelles et la standardisation des réseaux d'opérateurs
- Pas de besoin de changement de box côté terminal lorsque l'on change de prestataire de service spécialisé
- Réutilisation des SVA tiers déjà en place de type numéro contact pour la facturation des services

Inconvénient :

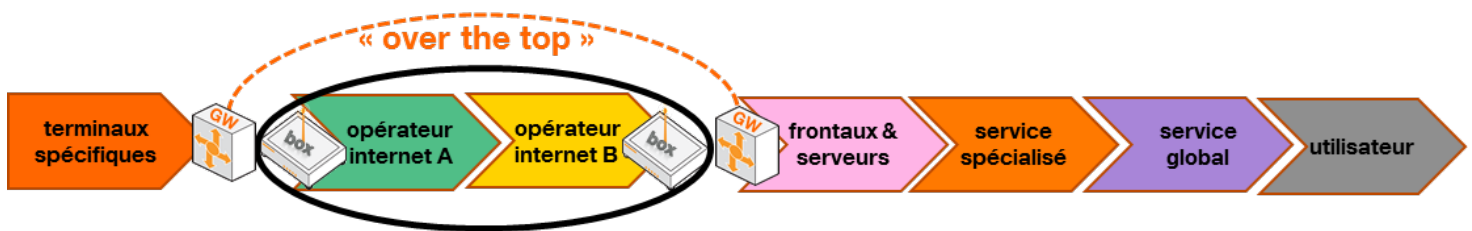
- Nécessité de prévoir un onduleur/batterie pour sécuriser l'alimentation électrique de la box

ii. Mode Internet « Over the Top »

Cette solution consiste à émuler le RTC entre les terminaux d'alarme et les stations de télésurveillance au travers de passerelles installées sur site transformant les signaux Internet en signaux de type RTC et vice-versa.

Côté terminal, le boîtier passerelle convertit les signaux analogiques de l'alarme en IP sur Internet avec éventuellement une liaison de secours GSM/GPRS en cas de coupure de l'Internet.

Côté station de télésurveillance, il faut intercaler un frontal spécifique qui reconvertit les signaux d'alarme et voix reçus d'Internet vers les interfaces standard de la station.



Avantages :

- > Contrairement à une connexion commutée voix, la connexion permanente sur Internet permet de faire du « polling » en continu de la chaîne de transmission terminal/serveur et de basculer immédiatement sur un accès de secours mobile en cas de défaillance
- > Pas besoin de gérer les usages mixtes DTMF puisque cette solution n'est pas conçue pour envoyer des DTMF sur le réseau voix de l'opérateur

Inconvénients :

- > La transmission sur Internet en mode « best effort » est susceptible d'être affectée par les aléas propres à ce réseau public
- > Le protocole mis en œuvre sur Internet entre terminaux et frontaux est propriétaire : dans le cas de changement de fournisseur de service spécialisé par l'utilisateur (ex : changement de télésurveilleur pour un ascenseur), il faut s'assurer que celui-ci a mis en œuvre la passerelle dans ses frontaux ou changer de passerelle côté terminal

7. La transition vers le tout IP

a. Les différents cas de figure

Tous les accès RTC ne vont pas basculer en VoIP en même temps. Le tableau ci-dessous synthétise les principaux cas de figure.

| Cas | Terminal | Accès opérateur 1 | Accès opérateur 2 | Interface livraison voix derrière box opérateur | Type d'équipement distant |
|-----|--|-------------------|-------------------|---|--------------------------------|
| A | Analogique (derrière box ou direct RTC) | VoIP | VoIP | TDM | Terminal analogique ou serveur |
| B | | VoIP | VoIP | VoIP | Serveur |
| C | | RTC | VoIP | TDM | Terminal analogique ou serveur |
| D | | RTC | VoIP | VoIP | Serveur |
| E | | VoIP | RTC | TDM | Terminal analogique ou serveur |

On considère les cas de terminaux analogiques appelants ou appelés situés derrière l'interface analogique d'une box ou raccordés directement au RTC (colonne de gauche).

À l'autre extrémité (colonne de droite), nous considérons que l'équipement appelé ou appelant est un terminal analogique ou un « serveur » (type PABX ou centre de contact de télésurveilleur). Dans le cas d'un « serveur », la box opérateur peut fournir une interface de raccordement de type VoIP ou TDM (émulation du RTC).

Les cas A à E fonctionneront correctement avec des modems à condition que les préconisations précédentes soient mises en œuvre dans les box opérateur au départ et à l'arrivée et dans les réseaux d'accès et de transport intermédiaires.

Pour les DTMF, les cas A à D fonctionneront correctement si les préconisations précédentes sont mises en œuvre car ils comportent tous un accès VoIP côté opérateur 2. Il faudra pour cela que la box de l'opérateur 2 soit bien configurée pour n'accepter que les DTMF « *in-band* », donc sans usage mixte, et que la communication soit établie exclusivement en codage G.711 de bout en bout.

Par contre dans le dernier cas E, l'équipement côté opérateur 2 n'a aucun moyen de forcer la box de l'opérateur 1 à se replier en DTMF in-band. Ce cas est donc à proscrire comme expliqué plus haut au § 5b-i : un terminal avec DTMF rapides raccordé en VoIP doit être programmé pour appeler exclusivement un serveur raccordé en VoIP. Cela n'empêche bien sûr pas un autre terminal avec DTMF lents sur le même accès d'appeler un serveur RTC.

Par exemple, une alarme téléassistance raccordée sur une box VoIP devra nécessairement être programmée pour appeler un serveur raccordé en VoIP (cas A et B), mais le téléphone de base raccordé sur la même box VoIP pourra toujours fonctionner en DTMF lents (type *Telephone Event*) avec des serveurs vocaux interactifs raccordés au RTC (cas E).

b. Taux de renouvellement des parcs / secteur

i. Terminaux de paiement

Les commerces indépendants sont adressés directement par les banques contrairement au commerce organisé adressé par le GIE Carte Bancaire. Cela représenterait 700 000 commerces indépendants dont 60% utiliseraient encore des terminaux RTC.

À partir du 1^{er} janvier 2016, tous les nouveaux terminaux installés devront être obligatoirement équipés de la fonction IP (travaux initialisés par le Gouvernement en 2015 « Stratégie Nationale des Paiements »).

www.economie.gouv.fr/files/files/PDF/Strategienationale_sur_moyens_de_paiement_102015.pdf

Ceci ne veut pas dire pour autant qu'ils soient installés sous IP. Ces travaux ont été menés à la création du Comité National des Paiements Scripturaux.

ii. Machines à affranchir

La durée moyenne des abonnements est de 3 ans. Cependant la durée de vie des machines mises en location est de l'ordre de 10 ans (elles sont réutilisées d'un contrat d'abonnement à l'autre).

Une partie de ces machines fonctionnent déjà en IP, mais cela pose des problèmes pour la traversée des firewalls. Le parc continue donc de comporter une proportion significative de machines RTC y compris en renouvellement.

Des alternatives existent sur mobile 2G mais leur développement suppose d'avoir une visibilité sur la pérennité de la 2G comme pour les ascenseurs.

iii. Télésurveillance de locaux

La durée de vie du parc est d'environ 10 ans pour les entreprises, de 20 à 25 ans pour les particuliers du fait du coût de remplacement des centrales.

70% du parc de centrales de télésurveillance est en RTC et 60% des nouveaux raccordements se font en IP (mobile ou fixe). Pour les particuliers 100% des nouveaux raccordements se font en IP.

En pratique les centrales de niveau I ont des accès IP+GSM, les niveaux II de l'IP + GSM ou RTC, les niveaux III de l'IP et les niveaux IV du RTC.

Le RTC est aussi utilisé pour la facturation des services de télésurveillance grâce aux mécanismes de numéros contact qui n'existent pas sur Internet.

iv. Téléassistance

Pour la téléassistance, la part du renouvellement en RTC reste proche de 90%, les autres se faisant en IP/GPRS pour éviter d'avoir à configurer des box filaires.

v. Ascenseurs

La loi SAE (Sécurité Ascenseurs Existants) a entraîné un renouvellement du parc d'alarmes ascenseurs en 2014. Le parc ne devrait pas évoluer fortement avant 10 ans.

c. Limites de responsabilité entre intervenants de la chaîne technique

Quels sont les principaux changements par rapport au RTC ? Cf. les deux modèles de mise en œuvre au § 6c.

Dans le cas du modèle VoIP d'opérateur, l'interface de raccordement du terminal est fournie au niveau de la box. La responsabilité de l'opérateur est donc engagée sur la chaîne de transmission, box incluse, à l'exclusion de l'alimentation électrique de celle-ci. Par contre l'opérateur a un devoir d'information auprès de l'utilisateur concernant la non-résilience de la box quant à l'alimentation électrique.

Cela ne préjuge en rien des options commerciales éventuelles proposant un onduleur à l'achat ou en location et à son entretien.

Dans le cas du modèle Internet, la responsabilité de l'opérateur se limite à la fourniture d'un accès Internet et des garanties commerciales qui y sont associées. En particulier l'opérateur n'offre pas de service voix.

Les règles et pratiques s'appliquant au câblage d'installation téléphoniques privées raccordées au RTC peuvent s'appliquer de la même manière au raccordement de la box.

Les procédures d'installation et de maintenance des box dans les parties communes d'immeuble devront faire l'objet de travaux complémentaires permettant d'harmoniser les pratiques dans le cas d'intervenants multiples et de prévoir des emplacements et prises électriques adéquats.

Concernant le fonctionnement de bout en bout des usages répertoriés au § 2, il faut noter que le non-respect des recommandations décrites au § 5 à 7 entrainera un risque très important de dysfonctionnements.

À contrario, les bonnes pratiques constituées par leur mise en œuvre ne sauraient se substituer aux garanties contractuelles & commerciales offertes, tant au niveau des opérateurs que des fournisseurs de services.

d. Tests des solutions

Le test des solutions VoIP préconisées ci-dessus peut s'organiser dans un programme en trois étapes pragmatiques pour obtenir un degré de confiance suffisant sur leur bon fonctionnement, et suffisamment tôt par rapport aux premières échéances d'arrêt de commercialisation de nouveaux accès au RTC.

1. Test mono-opérateur en laboratoire : les équipementiers peuvent contacter l'opérateur de leur choix pour tester le bon fonctionnement de leurs équipements en laboratoire (cellules d'expertise à mettre en place). Mise en commun des résultats pour acquérir un degré de confiance suffisant sur le bon fonctionnement des solutions proposées. Il est souhaitable que ces tests puissent intervenir dès le S1 2017.
2. Tests techniques inter-opérateurs entre laboratoires, calendrier à définir.
3. Tests de bout en bout chez des clients pilotes en phase de lancement commercial des offres et traitement des cas d'erreur multi-opérateur au sein de la FFTelecoms.

En phase opérationnelle, traitement des cas d'erreur par les SAV commerciaux opérateurs avec les guichets habituels.

8. Les terminaux du futur

Ce livre blanc se concentre sur la problématique du support du parc installé des terminaux avec usages spéciaux du Réseau Téléphonique Commuté à l'occasion de son évolution vers la Voix sur IP.

Ceci afin de permettre le maintien de leur fonctionnement en attendant leur renouvellement par des terminaux de nouvelle génération.

Ces nouveaux terminaux tireront parti des réseaux IP en faisant usage nativement des protocoles de transmission de données disponibles sur ces réseaux, et non plus au travers de fréquences analogiques comme les DTMF ou les modems.

La technologie IP offre une gamme de standards permettant l'interopérabilité entre terminaux et la compatibilité avec les réseaux publics. Parmi les standards IP disponibles, le standard SIP (Session Initialisation Protocol) présente l'avantage de permettre la transmission de flux multimédia voix, vidéo et données.

Il est donc bien adapté en théorie à des usages mixant voix et données comme les alarmes télésurveillées qui permettent des échanges vocaux entre un opérateur et des personnes sur le site télésurveillé.

Cependant la mise en œuvre pratique d'un protocole basé sur SIP mixant voix et données nécessite la définition plus précise d'un profil supportant les données. En effet les profils SIP standardisés actuels portent sur la téléphonie ou la visiophonie mais n'intègrent pas la transmission de données. Cette solution n'est donc envisageable qu'à moyen terme.

Dans l'intervalle, une solution intermédiaire pour les terminaux d'alarme mixant voix et données consisterait à faire ralentir les trains d'émission des DTMF et d'augmenter les fenêtres d'acquittement des applications afin de se rapprocher des pratiques standard et des durées évoqués au paragraphe 4b.

9. Conclusion

Ce livre blanc constitue une première étape pour définir les conditions permettant de maintenir un fonctionnement acceptable des terminaux faisant un usage spécifique du RTC lors de l'évolution de celui-ci vers des réseaux de Voix sur IP.

Les principales difficultés identifiées concernent le transport des signaux DTMF, en particulier dans le cadre d'usages mixtes homme / machine sur une même ligne, et la résilience aux pannes d'alimentation secteur.

Un travail important reste à accomplir en cœur de réseau par les opérateurs et au sein de la FFTelecoms pour le support des DTMF. Il doit prendre en compte l'ensemble de leur chaîne de transmission dans un contexte multi-partie. Cela implique potentiellement des règles spécifiques et déroatoires aux règles générales mises en place dans le cadre de la migration des services voix RTC vers les réseaux VoIP, et pour l'interconnexion entre opérateurs.

Du côté des accès, cela implique la conception de règles cohérentes et simples pour limiter les risques de dysfonctionnements lors de la configuration des box supportant les usages spéciaux DTMF : il s'agit de trouver le meilleur compromis entre les spécificités proposées pour ces usages spéciaux et la non-régression pour le support d'usages voix classiques largement répandus comme les services vocaux interactifs.

Les solutions évoquées dans ce livre nécessitent donc d'être approfondies et validées par une période de tests qui permettra d'acquérir collectivement un degré de confiance suffisant dans leur bon fonctionnement.

C'est dans cet esprit que s'ouvre désormais cette phase de tests d'abord technologiques puis fonctionnels en lien avec les fournisseurs de terminaux et services, qui permettront aux opérateurs de concevoir leurs offres de substitution au RTC de manière optimale et de définir leurs conditions de bon fonctionnement.

Un grand merci à l'ensemble des contributeurs qui ont permis la réalisation de cet ouvrage !

10. Annexes

Liste des fédérations et organismes contributeurs

| SOCIÉTÉ | ORGANISME | SOCIÉTÉ | ORGANISME |
|------------------|--------------------|-------------------------|----------------|
| ES-reseaux | ADEeF | IMA Protect | GPMSE |
| Enedis | ADEeF | Azur Soft | GPMSE |
| EDF | ADEeF, CIGREF | Fichet Télésurveillance | GPMSE |
| Filien | AFRATA | Intervox / Legrand | GPMSE |
| Verklizan | AFRATA | Then Soft | GPMSE |
| Asipag | ASIPAG / SNSE | Scutum | GPMSE |
| Solem | ASIPAG / SNSE | Logetel | GPMSE |
| La Poste | CIGREF | PVSA | GPMSE |
| Vinci Energies | CIGREF | T2I Télécom | GPMSE |
| Concert | Concert | IMA Protect | GPMSE |
| Avem-groupe | Concert / Mercatel | Azur Soft | GPMSE |
| Schindler | FAS | Fichet Télésurveillance | GPMSE |
| Otis | FAS | Intervox / Legrand | GPMSE |
| Thyssenkrupp | FAS | Mercatel | Mercatel / FCF |
| ANEP | FAS | SGMAP/DINSIC | Public |
| Micome | FAS | Ministère Intérieur | Public |
| ASTS-ACA | FAS | Aviation-civile | Public |
| Sodimas | FAS | Ministère Justice | Public |
| Kone | FAS | Ministère Intérieur | Public |
| Ascenseurs | FAS | ARCEP | Public |
| CSEEE | FFB/FFIE | Ministère Intérieur | Public |
| Bouygues Telecom | FFTelecoms | Doc-Up | SFIB |
| Orange | FFTelecoms | Sycabel | Sycabel |
| Colt | FFTelecoms | | |
| Prosodie | FFTelecoms | | |
| SFR | FFTelecoms | | |
| Worldline | FFTelecoms | | |

Glossaire

ADSL Asymmetric Digital Subscriber Line

DTMF Dual Tone Multi Frequency

IETF Internet Engineering Task Force

IP Internet Protocol

RFC Request For Comment

RTC Réseau Téléphonique Commuté

SIP Session Initialisation Protocol

VoIP Voix sur IP

Références

- > Calendrier de fermeture du RTC
www.orange.com/fr/content/download/34336/1102578/version/3/file/Arr%C3%AAt%20du%20RTC%20v%2030092016.pdf
- > G.711 : Recommandation UIT-T G.711 – Modulation par Impulsions et Codage (MIC) des fréquences vocales
www.itu.int/rec/T-REC-G.711-198811-l/fr
- > RFC4733 : IETF – RTP Payload for DTMF Digits, Telephony Tones, and Telephony Signals
www.ietf.org/rfc/rfc4733.txt
- > SIP : Session Initiation Protocol – RFC 3261
www.ietf.org/rfc/rfc3261.txt
- > STI 1 : caractéristiques de l'interface d'abonné analogique RTC
www.orange.com/fr/content/download/3244/28356/version/1/file/STI01-ed080507.pdf
- > STI 3 : sonneries, tonalités et numérotation sur les lignes analogiques RTC
www.orange.com/fr/content/download/3635/33162/version/1/file/STI03-ed4_0505.pdf
- > ETSI Standard ES 201 235-1 V1.1.1 (2000-05): Specification of Dual Tone Multi-Frequency (DTMF); Part 1: General
www.etsi.org/deliver/etsi_es/201200_201299/20123501/01.01.01_50/es_20123501v010101m.pdf
- > ETSI Standard ES 201 235-2 V1.1.1 (2000-09): Specification of Dual Tone Multi-Frequency (DTMF); Part 2: Transmitters
www.etsi.org/deliver/etsi_es/201200_201299/20123502/01.01.01_60/es_20123502v010101p.pdf
- > ETSI Standard ES 201 235-3 V1.3.1 (2006-01): Specification of Dual-Tone Multi-Frequency (DTMF); Part 3: Receivers
www.etsi.org/deliver/etsi_es/201200_201299/20123503/01.03.01_50/es_20123503v010301m.pdf
- > ETSI Standard ES 201 235-4 V1.2.1 (2002-03): Specification of Dual-Tone Multi-Frequency (DTMF); Part 4: Transmitters and Receivers for use in Terminal Equipment for end-to-end signaling
www.etsi.org/deliver/etsi_es/201200_201299/20123504/01.02.01_50/es_20123504v010201m.pdf