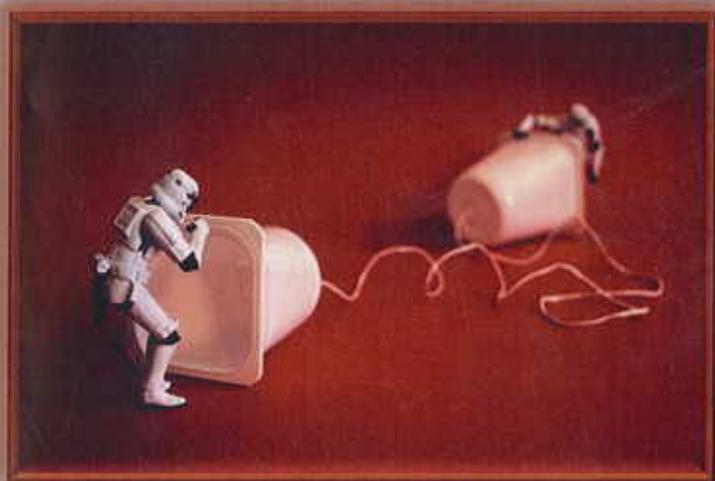




2012

RESILIENCE DES TRANSMISSIONS : Impact des solutions nouvelles Zoom sur ANTARES et le service satellite



ENSOSP
DOCUMENTATION

Directeur de mémoire :

Lieutenant Colonel **Eric GIROUD**
Chef de groupement Management Qualité Sécurité
Environnement du SDIS de l'Ain
COMSIC Zonal de la zone Sud Est

Promotion

TRS 5 – 2012-01

Capitaine **Jean Luc CHAMPETIER**
SDIS de l'Ardèche

Ltn-Colonel **Christophe PASQUINI**
SDIS du Var

Capitaine de Frégate **Richard PRIOL**
BMPM

Capitaine **Roselly PEPIN**
SDIS de la Martinique

ENSOSP - CRD



ENSOSP 1007121

REMERCIEMENTS

Ce mémoire a été réalisé dans le cadre de l'enseignement dispensé par l'Ecole Nationale Supérieure des Officiers de Sapeurs-Pompiers (ENSOSP) au titre de la formation TRS 5.

Nous tenons à exprimer toute notre gratitude :

- A l'ENSOSP pour avoir proposé ce sujet dans le cadre du stage TRS 5 et pour nous avoir accompagnés tout au long de notre réflexion ;
- A notre directeur de mémoire, le **Lieutenant Colonel Eric GIROUD**, Chef de groupement Management Qualité Sécurité Environnement du Service d'Incendie et de Secours de l'Ain et COMSIC Zonal, pour ses conseils, son expertise et sa disponibilité.

Nous souhaitons également distinguer tout particulièrement, pour leur accueil, leurs réflexions et leur disponibilité malgré leurs contraintes professionnelles :

- Le Lieutenant Colonel Laurent COURTIAL, COMSIC Zonal de la zone du Sud
- Le Lieutenant Colonel Philippe MONDET, COMSIC du département de l'Allier
- Le Lieutenant Colonel Alain SOUBRILLARD, COMSIC du département de l'Ardèche
- Le Commandant Claude FEUVRIER, COMSIC du département du Jura
- Le Commandant Olivier LAVAL, COMSIC du département du Rhône

- Monsieur Patrick ROBERJOT, ingénieur transmissions du SDIS du Rhône
- Monsieur Yvan CHATEAU, chargé des partenaires du SZSIC Sud
- Monsieur Denis MENAGER de la société Cassidian
- Monsieur Didier JOSSET de la société Cassidian

Et plus particulièrement pour leurs précieux conseils :

- Colonel Hervé PARIS, détaché à la Direction des Systèmes d'Information et des Communications
- Monsieur Hervé DOUTHEZ, Sous Préfet de Largentière en Ardèche, ancien Colonel sapeur-pompier et chef du bureau de la formation, des techniques et des équipements à la DGSCGC.

Nous tenons également à remercier nos Directeurs Départementaux pour avoir autorisé et facilité nos déplacements et rendez-vous :

- Colonel Didier AMADEI, Directeur du SDIS de l'Ardèche ;
- Colonel Eric MARTIN, Directeur du SDIS du Var ;
- Vice-amiral Jean-Michel L'HENAFF commandant le Bataillon des Marins Pompiers de Marseille ;
- Colonel Vincent PALCY, Directeur du SDIS de La Martinique

ainsi que tous les personnels qui ont donné de leur temps pour répondre à notre étude.

Enfin nous exprimons à nos familles nos remerciements pour leur patience, leur soutien et leur compréhension bienveillante.

SOMMAIRE

RESUME	4
INTRODUCTION	5
1. LA COMMANDE	6
1.1. LA REFORMULATION DU SUJET.....	6
1.2. LES MOTIVATIONS INSTITUTIONNELLES DE L'ETUDE	6
1.3. LES OBJECTIFS FIXES A <i>PRIORI</i>	7
1.4. LE CHAMP DE L'ETUDE	7
1.5. LA DEMARCHE RETENUE	8
1.6. EFFICIENCE DU PLAN D'ACTION	9
2. SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES DE CONFORTEMENT DU RESEAU ANTARES.....	10
2.1. AG RADIO IP	10
2.2. RIP/IP DATA	17
2.3. INTER GVR OU INTER SGP	22
2.4. SERVICE SATELLITE	30
3. LA RESILIENCE, MAIS DANS QUELLES LIMITES ?	37
3.1. LA RESILIENCE TELLE QU'ELLE EST PERÇUE DANS LES DEPARTEMENTS	37
3.2. UN INVESTISSEMENT IMPORTANT.....	39
3.3. IMPACT HUMAIN ET SECURITAIRE	40
3.4. A QUI REVIENT CETTE CHARGE ?.....	40
4. LE PLAN D'ACTION TEL QUE NOUS LE PROPOSONS	41
4.1. SUR LE PLAN D'UNE DOCTRINE D'EMPLOI NATIONALE	41
4.2. SUR LE PLAN D'UNE DOCTRINE D'EMPLOI ZONALE	41
4.3. SUR LE PLAN DES PROCEDURES DE MISES EN ŒUVRE DEPARTEMENTALES	45
CONCLUSION.....	47
TABLE DES MATIERES.....	48
GLOSSAIRE	50
BIBLIOGRAPHIE	52
ANNEXES	53
ANNEXE 1 – Les objectifs à priori	54
ANNEXE 2 – Les outils d'une démarche projet	55
ANNEXE 3 – Enquête des COMSIC	58
ANNEXE 4 - La sécurisation des installations INPT vue par le SDIS 03	63
ANNEXE 5 - Retour d'expérience des matériels perçus par les SDIS.....	70

RESUME

Depuis toujours, la communication est un vecteur essentiel dans la gestion des interventions. La qualité des transmissions est un enjeu stratégique qui conditionne l'efficacité de la remontée d'information.

Le réseau numérique ANTARES, inspiré des technologies les plus modernes est sans cesse amélioré. Il devient ainsi possible de communiquer d'un département à l'autre sans être marginalisés par les autres services français et européens.

Grâce aux nouvelles technologies, la migration progressive sur l'INPT de l'ensemble des acteurs concourants aux missions de sécurité civile, induit un impact certain en termes de résilience pour ce réseau devenu complexe. Au fil des aléas techniques et opérationnels, des solutions diverses sans cesse améliorées ont été mises en œuvre mais tardent parfois à être partagées entre partenaires.

Pour l'essentiel, on retiendra « qu'il n'y a pas de commandement sans transmission » au sein d'une organisation hiérarchisée qui doit être absolument maintenue par des procédures de fonctionnements dégradés en tenant compte des exigences techniques et réglementaires.

Introduction

Alors que nos anciens se contentaient d'une seule fréquence radio et de quelques postes analogiques à autonomie très limitée, de nos jours, il serait inimaginable de commander une intervention sans l'usage des moyens de transmissions modernisés. Comment se priver de la téléphonie mobile, de nos postes de commandement suréquipés technologiquement, de la qualité de notre nouveau réseau radio numérique ou encore des équipements satellitaires qui nous assurent une couverture quasi-totale de notre territoire ?

Les réformes des transmissions se succédant nous permettent régulièrement de bénéficier d'avancées technologiques. Les dernières sont liées au déploiement du réseau numérique avec l'accès à l'INPT. Depuis 2007 et après quelques expérimentations à l'échelle départementale, de nombreux SDIS ont migré leurs installations radios vers le réseau ANTARES.

Aussi, après cinq années d'utilisation, il est possible d'effectuer un premier bilan, notamment en termes de résilience. Quelle est la capacité du système à pouvoir s'adapter et reprendre un fonctionnement nominal, voire amélioré, après avoir subi une perturbation majeure ? Quels sont les impacts des solutions nouvelles proposées par les fournisseurs ? Ce sont les questions que se pose l'ENSOSP, après avoir recueilli l'avis d'officiers fortement sensibilisés dans le domaine des transmissions, qui constitueront le socle de cette étude en effectuant un zoom notamment sur ANTARES et le service satellite.

La première partie de ce document précisera les contours et posera le champ de l'étude en prenant pour base la problématique identifiée : la résilience s'impose mais dans quelles limites ? Les méthodologies employées et le large public audité autorisent d'asseoir solidement l'analyse et de rendre les recherches plus pertinentes afin d'en valoriser les résultats.

L'état des lieux, par la présentation des solutions nouvelles (AG radio IP, RIP IP/DATA, Inter GVR et service satellite) et les différentes expérimentations déployées, viendra ensuite étayer la seconde partie.

La troisième partie, sous forme de diagnostic, exposera les résultats de l'enquête menée auprès des COMSIC départementaux et zonaux et permettra d'appréhender la résilience telle qu'elle est perçue par les DDSIS.

Enfin c'est dans la dernière partie, que seront exposées les propositions concrètes, classées et détaillées, selon l'échelon territorial d'action, allant de la mise en œuvre nécessitant une impulsion nationale jusqu'à celle territorialement plus restreinte du département, en passant par des mesures de portée zonale.

1. LA COMMANDE

1.1. La reformulation du sujet

Le thème initial retenu pour ce mémoire était :

Impact des solutions nouvelles :

- RIP / IP Data
- Inter GVR
- AG Radio IP
- Service satellite
-

Après une première réflexion et une discussion avec notre directeur de mémoire, il était nécessaire de mieux définir le sujet afin de bien préciser les contours des études à conduire. Traiter l'ensemble des solutions nouvelles dans un tel document sans recentrer le débat sur les motifs qui ont amené les fournisseurs et les utilisateurs à imaginer ces nouveautés aurait été déraisonnable. C'est pourquoi le choix du sujet définitif du mémoire s'est précisé sous la formulation suivante :

Résilience des transmissions : Impact des solutions nouvelles Zoom sur ANTARES et le service satellite

« La résilience d'un dispositif est la capacité d'un système ou d'une organisation à pouvoir s'adapter et reprendre un fonctionnement nominal voire amélioré après avoir subi une perturbation majeure.¹ »

1.2. Les motivations institutionnelles de l'étude

1.2.1. Cadre réglementaire

Le **décret 2006-106 du 3 février 2006**, en application de la **loi du 13 août 2004** de Modernisation de la Sécurité Civile, définit « l'Architecture Unique des Transmissions » (AUT) comme un ensemble de règles et normes techniques chargées d'assurer l'interopérabilité des réseaux de communication radioélectriques des services qui concourent aux missions de sécurité civile.

Depuis, les réseaux de communication radioélectriques exploités par ces services doivent, au fur et à mesure de leur renouvellement, être mis en conformité avec les dispositions de l'AUT.

1.2.2. Contexte

Depuis cette date, et plus particulièrement depuis 2007 (dates des premières expérimentations à l'échelle d'un département), de nombreux SDIS ont donc migré leurs installations radios vers le réseau de l'INPT.

Aussi, après une période de cinq ans d'équipement et d'amortissement d'un nouveau réseau, d'une autre technologie, quel en est le constat pour les SDIS ?

De nombreuses réflexions sont menées, notamment en terme de :

¹ Extrait d'un document réalisé par le Lcl Philippe MONDET du SDIS de l'Allier

- **convention** à mettre en œuvre avec les Services Zonaux des Systèmes d'Information et de Communication SZSIC (criticité des sites, organisation de la maintenance curative...),
- **complément de couverture** nécessaire à la réalisation des missions de sécurité civile (zones d'ombre, problèmes de téléportation...),
- **sécurisation** des installations techniques (faiblesse électrique des installations, rupture d'artères techniques...).

1.2.3. La problématique identifiée

Le déploiement progressif du réseau numérique ANTARES a amené la Direction des Systèmes d'Information et de Communication (DSIC) du Ministère de l'Intérieur ainsi que l'ensemble des utilisateurs, à proposer, étudier, développer et mettre en œuvre les évolutions à apporter à ce système afin de :

- maintenir en conditions opérationnelles et en toutes circonstances les communications nécessaires,
- améliorer le taux de disponibilité des installations,
- accroître le taux de sécurisation du réseau INPT.

Aussi, l'analyse du sujet et les entretiens avec les personnes ressources ont permis d'identifier une problématique principale que l'étude devra prendre en considération :

➤ La résilience s'impose, mais dans quelles limites ?

1.3. Les objectifs fixés *a priori*

Conscient de l'inquiétude des utilisateurs qui ont migré ou vont migrer leur réseau de transmissions vers le réseau numérique ANTARES, l'ENSOSP a souhaité lancer une étude en proposant un sujet de mémoire en lien avec certaines solutions actuellement en cours d'expérimentation.

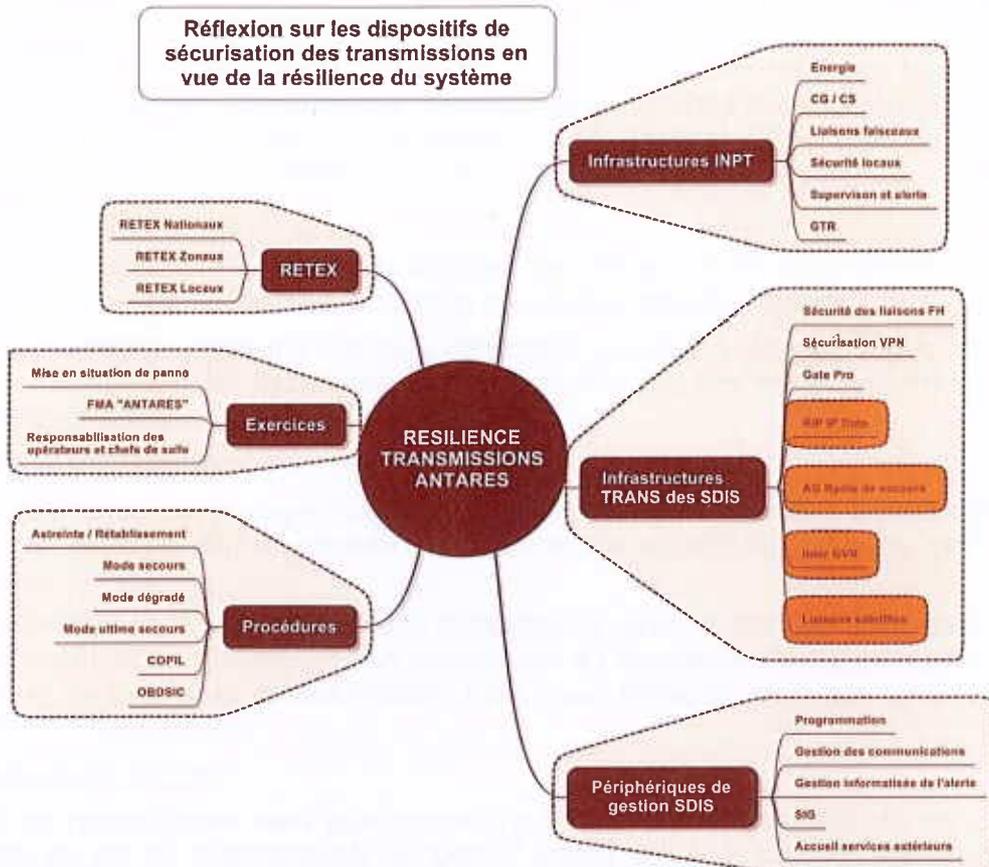
Afin de déterminer les objectifs *a priori* qui motivent cette étude, nous utiliserons une méthode d'analyse, dite CRIFER², enseignée à l'ENSOSP par le cabinet d'audit et de formation Fondation's (Cf. Annexe n° 1 – Les objectifs *a priori*).

Cette méthode met ainsi en exergue la nécessité de sécuriser le réseau ANTARES, notamment par la mise à disposition de doctrines d'emploi et de procédures de mises en œuvre en lien avec les solutions dans ce mémoire.

1.4. Le champ de l'étude

En relation directe avec l'enseignement théorique dispensé lors de notre formation, et plus précisément lors du RETEX sur le déploiement ANTARES réalisé par le Lcl MONDET du SDIS de l'Allier, nous nous appuyons sur un schéma heuristique destiné à caractériser les dispositifs de sécurisation des transmissions en vue de la résilience du système.

² Méthode CRIFER (Contexte – Résultats attendus – Indicateurs – Finalité - Enjeux – Risques)



En accord avec le directeur de mémoire, afin de pouvoir proposer les doctrines d'emploi et procédures de mises en œuvre, l'étude qui est proposée dans ce document se limitera aux quatre solutions suivantes :

- **AG Radio IP :** Installés dans plusieurs départements en sécurisation de l'infrastructure, notamment dans l'Allier et bientôt dans le Var,
- **RIP / IP Data :** Expérimenté en Ardèche pour un complément de couverture mais également à proximité des PC comme bulle tactique,
- **Inter GVR :** Expérimenté pour les besoins d'un exercice SD zonal à Lyon,
- **Service satellite :** Déployés dans de nombreux départements depuis le partenariat ASTRIUM / DGSCGC.

1.5. La démarche retenue

1.5.1. La méthodologie

Pour mener cette étude, la méthodologie employée s'apparentera à une démarche de gestion de projet. Le groupe s'est donc naturellement organisé et a souhaité rencontrer rapidement le LCL Eric GIROUD, COMSIC zonal de la zone SUD Est, directeur de mémoire, afin de mieux définir la commande.

A l'issue de cette première étape, une série d'actions utiles au lancement de l'étude est menée, combinant des rendez-vous périodiques ainsi que la mise en œuvre d'outils méthodologiques nécessaires pour la démarche diagnostic : outils de brainstorming, de mapping et de planification des différentes étapes (Cf. *Annexe n° 2 – Les outils d'une démarche projet*).

1.5.2. Les outils méthodologiques

La méthodologie employée dans le cadre de notre étude se caractérise par une analyse de besoins (qualitative et quantitative) basée sur une traçabilité des actions conduites et une pluralité de techniques. La combinaison de différentes méthodes a semblé intéressante tant par la complémentarité que par le recoupement des données.

La collecte d'informations

Cette phase importante a permis dès le début des recherches de mieux appréhender le sujet et de pouvoir en déterminer les limites avec le directeur de mémoire.

D'une bibliographie préliminaire la plus généraliste possible (ouvrages, textes officiels, manuels, internet...), les recherches se sont orientées sur des revues ou articles plus techniques et ciblés.

L'interview semi-directive

Nous avons choisi de partager l'expérience professionnelle de certains acteurs dans le cadre d'un entretien afin de recueillir des informations subjectives (ressentis, points de vue etc.).

L'interview était basée sur un protocole d'enquête comprenant des questions ciblées sur le sujet mais tout en laissant une part d'expression à l'interviewé. L'entretien a permis de faciliter le contact et la communication, mais aussi d'adapter certaines questions en fonction de l'interlocuteur.

Le sondage par internet³

Proche du questionnaire mais plus simple d'utilisation pour sa rapidité d'analyse des résultats, de par les fonctionnalités du logiciel⁴ gratuit utilisé, le sondage via internet a permis dans un deuxième temps de compléter l'étude dans un domaine plus ciblé, et d'ajouter un aspect quantitatif. L'ensemble des COMSIC départementaux et zonaux seront ainsi consultés à l'aide de cette technique (Cf. Annexe 3 – Enquête des COMSIC).

L'observation

L'intégration à titre d'observateurs, en immersion totale lors de la phase finale d'une expérimentation en cours, a été retenue.

Ainsi, notre déplacement en Ardèche (lors des essais préalables de la solution de « RIP IP Data en réseaux » prévus pour les besoins opérationnels des Gorges de l'Ardèche afin d'assurer la sécurité du Marathon), nous aura permis de mesurer pleinement les effets de la solution expérimentée.

1.6. Efficience du plan d'action

Les résultats de l'étude ont démontré tout l'intérêt pour la problématique traitée.

En effet, l'ensemble des entretiens menés avec les personnes identifiées au commencement de l'étude ont été très enrichissants. Intéressées par cette démarche, les personnes ressources ont apporté, aux travers des interviews, de précieux conseils dans la recherche de solutions, mais également sur la méthodologie du mémoire.

Enfin, les résultats de l'enquête réalisée auprès des COMSIC départementaux et zonaux sont significatifs : plus de **45%** d'entre eux ont répondu apportant des remarques pertinentes, voire même des amorces de solutions nouvelles.

³ Appelé également méthode CAWI (Computer Assisted Web Interviewing)

⁴ <http://www.google.com/google-d-s/intl/fr/tour1.html>

2. SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES DE CONFORTEMENT DU RESEAU ANTARES

Quatre solutions techniques, en utilisation simple ou combinée, permettant une sécurisation du réseau INPT ou plus simplement un complément de couverture pour les zones d'ombre résiduelles, sont ainsi retenues dans ce mémoire :

- Les AG Radio IP
- Le RIP IP Data
- L'inter GVR
- Le service satellite

Précédée d'un bref rappel des principes techniques de base, chacune des solutions sera explicitée dans le cadre d'une expérimentation qui a retenue notre attention.

2.1. AG Radio IP

2.1.1. Principes techniques de base

Les moyens de raccordement INPT mis en place dans les salles opérationnelles de commandement comprennent généralement :

- des **raccordements filaires** par AG filaires (Access Gate filaires ou encore points d'entrées en filaire). Les AG filaires (rack LCT ou BER Filaire) sont raccordés d'un côté à un relais filaire intégré RFI ou cellule filaire (sur un CS ou CG) et de l'autre côté à un Gestionnaire de Voies Radio (GVR)
- des **raccordements par voie radio** : émetteur/récepteurs (BER) installés en fixe.

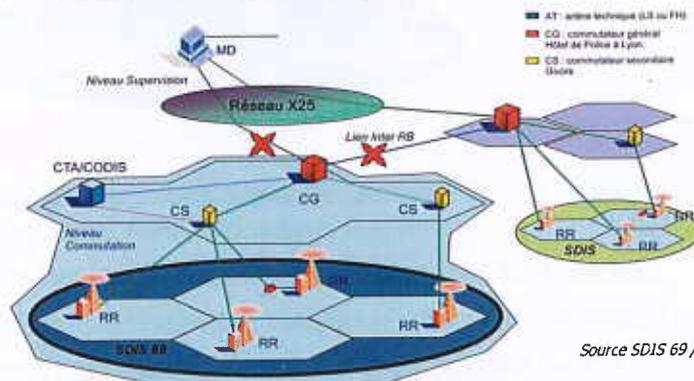
Avant de présenter, dans ce paragraphe, les solutions permettant de déporter des AG ou des BER standards fixes, il convient de repréciser les modes dégradés de l'INPT et les conséquences opérationnelles qui en découlent.

2.1.1.1. Rappel sur les modes dégradés et les conséquences opérationnelles

Le document de description général du système ANTARES réalisé par EADS précise les quatre modes dégradés disponibles sur le système :

- **Le mode dégradé MD 1 : « RB isolé »**

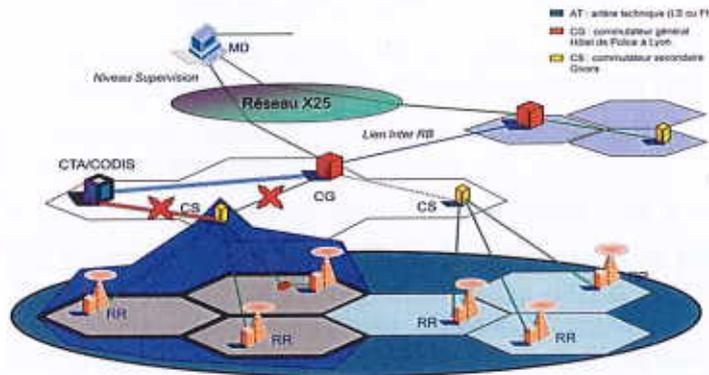
Mode de fonctionnement d'un réseau de base isolé du réseau X25 externe.



- Dans ce cas, les communications internes au RB (réseau de base) sont possibles
- Les communications de phonie ou de données dont le chemin doit utiliser un élément externe au RB ne peuvent être établies.

- **Le mode dégradé MD 2 : « CS isolé »**

Mode de fonctionnement d'un ensemble de commutateurs secondaires (CS) isolés de leur commutateur de gestion (CG), mais qui peuvent communiquer entre eux.

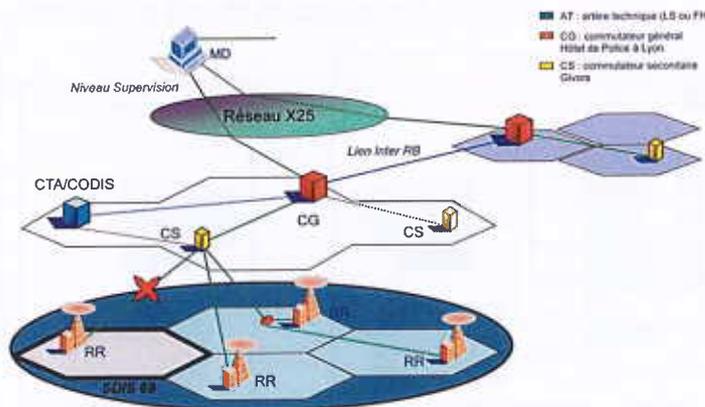


Source SDIS 69 / EADS - CASSIDIAN

- Les communications internes au CS isolé du réseau sont possibles
- Toutefois, les communications de données ne sont plus possibles.

- **Le mode dégradé MD 3.1 : « Cellule isolée »**

Mode de fonctionnement d'une cellule radio isolée de son commutateur de commande. Il s'agit d'une rupture d'artère technique entre le CG et le relais de la cellule.



Source SDIS 69 / EADS - CASSIDIAN

- Seules les communications de groupe établies avant le passage en mode dégradé sont maintenues sous la cellule
- Les communications privées et de données sont perdues
- L'établissement de toute communication en mode réseau est impossible
- Aucune inscription de terminaux n'est possible sous la cellule isolée
- Les communications établies sous la cellule **ne sont plus reliées au GVR** du SDIS et empêchent toute exploitation depuis les salles opérationnelles (sauf si la cellule concernée permet la couverture radio de la salle opérationnelle et que cette dernière est équipée de BER fixes).

- **Le mode dégradé MD 3.2** : « Cellule isolée en mode ouvert »

Mode de fonctionnement d'un relais radio dont l'ensemble radio est isolé de son interface réseau. Il s'agit d'une panne du relais.

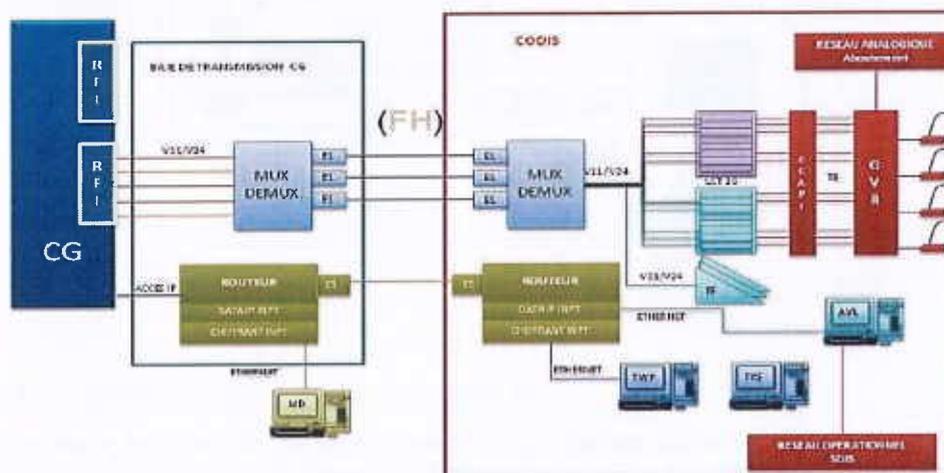
- Toutes les communications établies sont perdues
- Les terminaux de la cellule isolée, quelque soit le GFA, participent à une même conférence, appelée conférence mono relais (affichée canal ouvert)
Le relais radio configure une et une seule voie de trafic en canal ouvert (les autres voies de trafic sont inactives)
- Aucune inscription de terminaux n'est possible sous la cellule isolée
- Les communications établies sous la cellule **ne sont plus reliées au GVR** du SDIS et empêchent toute exploitation depuis les salles opérationnelles (sauf si la cellule concernée permet la couverture radio de la salle opérationnelle et que cette dernière est équipée de BER fixes).

2.1.1.2. Réponse alternative à l'isolement d'une cellule ou à la perte du lien de raccordement à l'INPT

Si dans les deux premiers cas de mode dégradé, les utilisateurs restent peu perturbés dans l'exploitation du réseau, les deux modes MD 3.1 et MD 3.2 présentent l'inconvénient principal de ne plus offrir aux salles opérationnelles les remontées « radios » du terrain.

Aussi, rapidement une réflexion a permis d'identifier quelques solutions de sécurisation à ces problèmes.

1ère solution : Sécuriser le lien de raccordement à l'INPT



Source Mémoire TRS 5 « ANTARES : document de vulgarisation à destination des COMSIC »

Le fait de prévoir un seul type d'accès en connectant le GVR à des AG reliés à un seul commutateur entraîne une absence totale de communications.

Comme toute liaison, il est recommandé de prévoir un autre moyen d'accès (radio ou filaire).

Dans le cas d'un acheminement vers un commutateur unique, la solution consiste à assurer une redondance de la liaison : boucle FH, redondance FH, liaison FH + liaison filaire, double liaison filaire...

La deuxième solution de sécurisation consiste à la mise en place de deux acheminements distincts vers deux commutateurs différents, ce qui permet de pallier les types de panne de type MD 2. En effet, la répartition des AG assure une perte limitée du nombre de TKG attribués au SDIS en cas de rupture de lien entre le CG et le CS.

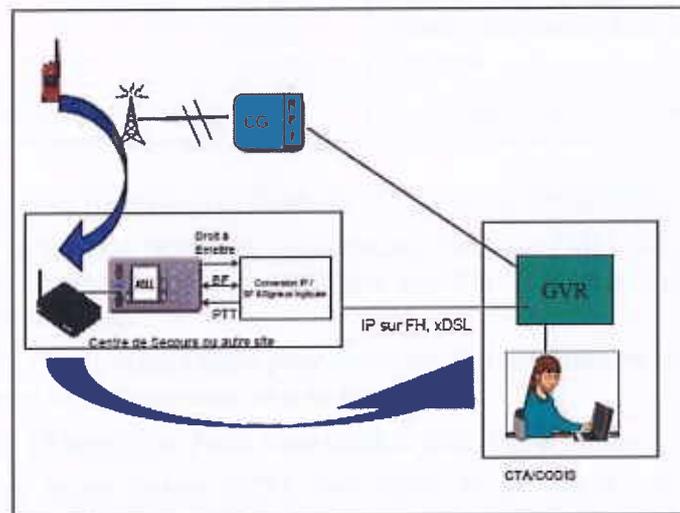
Dès que le GVR est relié à chaque commutateur, l'exploitation de la totalité des TKG redevient possible même en cas de rupture du lien entre les CG et le CS.

2ème solution : Mettre en place des E/R permettant de réintégrer la phonie dans le GVR

Cette solution consiste à offrir à la salle opérationnelle un accès aux communications radio du terrain se trouvant sous la couverture d'un relais isolé (cas des modes dégradés MD 3.1 et MD 3.2) par la mise en place des équipements BER (standard ou AG Radio).

Contrairement à un accès filaire (LCT2G) qui nécessite un raccordement physique entre la salle de commandement et l'infrastructure réseau, cet E/R a uniquement besoin d'être sous la couverture radio d'une cellule du réseau pour que l'opérateur participe aux communications effectives sur le terrain qui sont rapatriées vers le GVR au travers d'un lien IP (VPN ou FH).

Il peut ainsi être utilisé soit en solution permanente pour acheminer les communications "terrain" jusqu'à la salle de commandement (ou un poste opérateur radio fixe), soit en solution de secours d'un accès filaire pour cette même salle.



2.1.1.3. Différence entre BER et AG Radio IP

Il existe deux familles de matériel capables de réaliser cette sécurisation. Avant de les comparer et de mettre en exergue les différentes qualités de chacune, nous allons tenter de mieux les définir :

- **Le « BER standard déporté »** : il s'agit d'un coffret destiné à interfacer en IP un GVR avec un terminal radio BER distant, afin d'assurer uniquement la gestion phonique d'une communication (TKG ou DIR).
- **L' « AG Radio IP »** : il s'agit d'une solution conçue pour offrir au GVR, un accès aux communications du terrain, soit en solution permanente soit en solution de secours, au travers d'un coffret distant piloté par l'interface CC-API.

Le tableau suivant permet d'effectuer un comparatif des deux solutions.

BER standard déporté	AG Radio IP
Fonctionnement en mode : Manuel uniquement	Fonctionnement en mode : Télécommande à distance
Activation de toutes les fonctionnalités du BER en local	Accès, à distance, à tous les TKG autorisés par le paramétrage du BER
	Possibilité de participer à toutes les communications tactiques (RIP ou DIR) qui ont été autorisées par le paramétrage du BER
	Modification à distance de la cellule d'inscription du BER (version 35.8 Ter)
Prise d'alternat et transport de la phonie <i>Sont <u>exclues</u> toutes les autres fonctionnalités notamment le changement de TKG, le réglage du BER, etc...</i>	Déport de la phonie et prise d'alternat
	Gestion des appels de détresse
	Utilisation de services supplémentaires (Transfert d'appel, regroupement de communications (merge), scanning)
Fonctionnement en mode MD 3.1 et MD 3.2	<u>Ne fonctionne pas</u> en mode dégradé MD 3.2

D'une technologie plus récente, l'AG Radio IP offre plus de possibilités :

- Couplé à la solution Répéteur Indépendant Portable (RIP) l'AG Radio IP permet à la salle de commandement de participer aux communications en mode RIP sous la couverture tactique.
- L'AG Radio IP est aussi utilisé pour remonter les données en mode RIP (SMS, état opérationnel et informations de géo-localisation)
- L'AG Radio IP bénéficie d'une alimentation pilotable à distance via un lien IP.
- Comme les accès filaires (LCT), l'AG Radio IP est piloté par l'interface CC-API. Grâce à cette interface commune, un gestionnaire de voies radio peut piloter simultanément des accès filaires (LCT) et des accès radio (AG Radio IP).
- L'AG Radio IP peut être employé en cas de manque de ressources LCT2G.

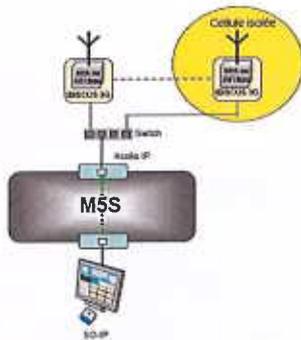
Les solutions proposées par les fournisseurs sont les suivantes :

BER standard déportés :

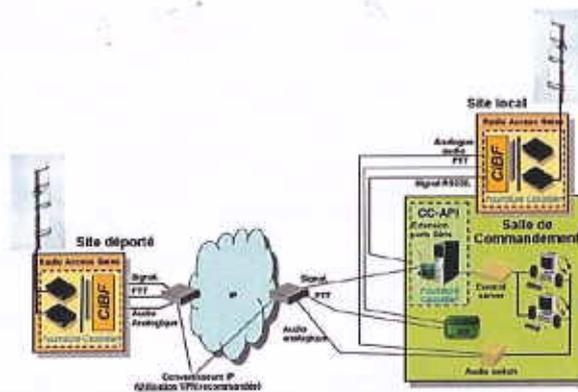
Point Haut IP chez SISTEL, IBISCUS Ciberna chez PRESCOM, BER IP chez SISOCO, ou encore chez IMPI...

AG radio IP :

IBISCUS 3G chez Prescom, AG Radio 2G chez Cassidian, AG radio chez SISOCO...



Solution IBISCUS 3G (FRESKOM)



Solution Access Gate Radio 2G (CASSIDIAN)

2.1.1.4. Intérêts des solutions proposées

Les deux solutions présentent l'avantage commun de sécurisation d'une partie des modes dégradés du système ANTARES mais n'offrent pas le même service.

	BER standard déporté	AG radio IP
Avantages	<p>Solution simple, facile à mettre en œuvre et peu coûteuse</p> <p>Sécurisation des LCT2G filaires permettant de subvenir à l'exploitation d'une cellule isolée dans le cas des deux modes dégradés MD 3.1 et MD 3.2</p>	<p>Solution riche en fonctionnalités et télécommandable à distance avec possibilité de forcer l'inscription sur un site défini (livré avec la version 35.8 Ter)</p> <p>Complète les besoins en AG (avec une solution moins coûteuse) en cas de manque de ressources LCT2G</p> <p>Création d'une cellule (extension du réseau) en couplant l'AG radio IP à un RIP Data (exemple : solution déployée pour les Gorges de l'Ardèche)</p> <p>Sécurisation des LCT2G filaires</p>
Inconvénients	<p>Fonctionnalités très réduites (Phonie + Alternat)</p> <p>Perte de la priorité à l'alternat</p> <p>Nécessité d'une qualité de service sur le lien VPN ou FH rapatriant les communications vers le GVR</p>	<p>Pas de sécurisation des LCT2G filaires permettant de subvenir à l'exploitation d'une cellule isolée en mode MD 3.2 « Canal ouvert »</p> <p>Solution plus coûteuse</p> <p>Perte de la priorité à l'alternat</p> <p>Nécessité d'une qualité de service sur le lien VPN ou FH qui rapatrie les communications vers le GVR</p>

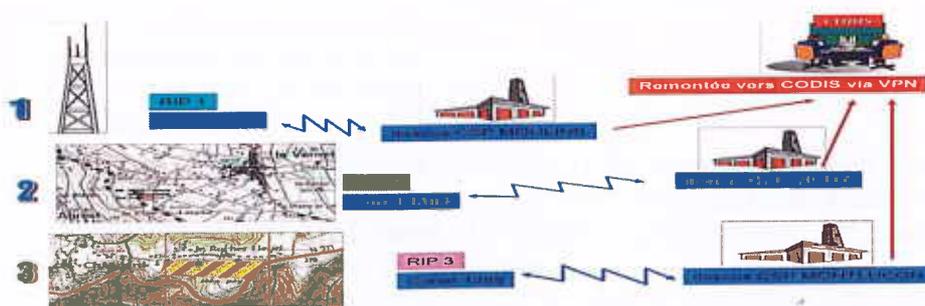
2.1.2. Exemple d'une solution retenue par le département de l'Allier

Afin de maintenir la capacité des moyens du SDIS de l'Allier à communiquer par voie radio, un certain nombre de dispositions techniques ont été déployées.

2.1.2.1. Récapitulatif des matériels et solutions de sécurisation

Pour remédier à l'absence de couverture réseau sur un secteur déterminé, les matériels suivants ont été prévus :

- 1 RIP dans chacune des trois agglomérations principales des CSP Moulins, Vichy et Montluçon (en relais tactique fixes)
- 5 BER IP déportés (type IBISCUS) dont 3 dans les CSP et 2 au CTA
- 1 GATEPRO déployable à la demande.



« Pour les autres secteurs du département, la liaison entre les moyens du SDIS et le CTA-CODIS ne peut être maintenue pour des raisons techniques.

Ainsi, chacun des CIS devra faire le relai entre les moyens engagés sur le terrain et le CTA-CODIS, en mobilisant un stationnaire. Les échanges entre les engins et le CIS se feront sur le canal DIR (tactique ¾) affecté au groupement territorial auquel le CIS est rattaché. Le message sera ensuite relayé par téléphone jusqu'au CTA-CODIS par le stationnaire du CIS.⁵ »

2.1.2.2. Démarches d'amélioration en cours

Profitant de l'actuel transfert du CODIS, le département complète ses capacités à subvenir à une absence de couverture du réseau INPT :

- Déploiement de CARTE IPBER dans les automates d'alerte des 6 centres se situant sous couverture d'un relais ANTARES, ce qui permet une utilisation de la phonie du BER depuis le CTA (fonctionnement identique à un BER IP déporté)
- Etude de création d'infrastructures permettant l'accueil des relais RIP en poste fixe avec aérien et énergie (mutualisation de pylônes existants si possible)
- Rédaction des procédures opérationnelles de mode dégradé (RIP, GATEPRO, reconstitution du réseau) (Pour exemple, Cf. Annexe 4 – La sécurisation des installations INPT vues par le SDIS 03).

2.1.3. Autre solution retenue par le département du Var

En complément d'une couverture locale réalisée en mode « Ultime secours » par les 70 BER répartis dans les CIS du département, le SDIS du Var a opté pour un complément de sécurisation assuré par :

- 8 BER IP installés dans les 4 salles opérationnelles géographiquement réparties sur le département (le CODIS + une salle de commandement par groupement territorial)
- L'installation de 4 AG Radio IP, positionnés en points hauts⁶ assurant une bonne couverture du département.

La position géographique des BER et des AG permet de recouvrir quasiment l'ensemble des cellules de l'INPT pour pallier les conséquences des différents modes dégradés.

Les RIP, quant à eux, sont plus particulièrement destinés à une vocation de bulle tactique dans le cadre d'événements majeurs. Ils ne sont donc pas positionnés en installations fixes.

⁵ Activation d'une mode DIR/RIP sur Ibisus, FM-A-TRS.004 v1.0.0 du 10/11/12, Lcl Ph MONDET COMTRANS 03

⁶ Les points hauts sont reliés par un FH jusqu'au CODIS, permettant ainsi la télécommande de l'AG Radio et le retour de la phonie en technologie IP.

2.2. RIP/IP Data

2.2.1. Principes techniques de base

2.2.1.1. Définition du RIP

L'OBNSIC définit le Relais Indépendant Portable (RIP) comme un outil permettant l'émission d'un message vocal par un utilisateur ANTARES et sa diffusion à l'ensemble des utilisateurs à l'écoute de ce seul canal. La liaison radioélectrique est réalisée par l'intermédiaire d'un équipement relais transportable.

Il a cependant évolué car la première génération de RIP se présentait sous la forme de valise facilement projetable et rapide de mise en œuvre. Le RIP 2G (2ème génération) peut être implanté dans une baie, ce qui permet de répondre aux recommandations de l'article MS 71 et à la continuité radioélectrique dans les Etablissements Recevant du Public (ERP). Il est également possible de l'installer en fixe dans un véhicule.

Le RIP 3G permet une connexion IP, offrant ainsi la possibilité d'une supervision à distance. Des fonctionnalités comme, par exemple, le redémarrage du relais, le changement de canal, la gestion d'alarme, sont rendues au superviseur. Cette interconnexion IP permet, si besoin, d'accroître la couverture radio en autorisant la mise en réseau de plusieurs RIP entre eux.

2.2.1.2. Principes de fonctionnement

Les communications RIP fonctionnent à l'alternat. Elles sont utilisées en principe au niveau tactique. Dans sa version de base, un RIP offre les services de phonie standards où les communications sont codées de bout en bout.

Couverture radio indépendante : ex-canal 40 de l'OBNT

Le RIP, comme le canal 40 en analogique, permet d'étendre la couverture radio sur un théâtre d'opération.

Contrairement au canal OBNT 40, il permet d'établir une communication de groupe sécurisée. Il est possible de créer une bulle opérationnelle qui peut, par adjonction d'autres organes, compléter la couverture sécurisée de l'INPT.

Il admet également les échanges de données (status, localisation, ...). En raccordant directement un serveur de localisation dans le poste de commandement (AVL tactiques), les positions GPS sont traitées en temps réel et les états opérationnels sont gérés. Un affichage cartographique peut compléter la solution de géolocalisation.

Il convient de préciser que tous les RIP, quelle que soit la génération, permettent des échanges de données (DATA). Cette possibilité est malgré tout conditionnée par la programmation adéquate du soft.



AVL serveur à travers un terminal

Complément de couverture ou sécurisation

- **RIP seul**

Plusieurs RIP peuvent être installés de manière fixe sur des centres de secours ou sur des installations importantes afin d'être mis en service pour constituer des solutions de continuité opérationnelle locales et autonomes. La bulle tactique, ainsi réalisée, offre l'extension ou le remplacement de la couverture du réseau radio. Opérationnelle dès son activation, elle permet aux équipes engagées de communiquer entre elles. Par adjonction d'un serveur AVL Tactique, on peut en outre géolocaliser l'ensemble des terminaux radio déployés sur le terrain afin d'accroître la sécurité des personnels engagés.

Seuls les terminaux placés sous la couverture du RIP peuvent participer aux échanges.

- **RIP+ AGR-IP**

Si des RIP sont installés préventivement ou facilement mis en œuvre, ils peuvent jouer également un rôle dans la sécurisation du réseau (remplacement d'une voie TKG d'un relais radio INPT sans le lien avec l'infrastructure X25)

Le RIP peut offrir un complément de couverture dans une zone non couverte (expérimentation du SDIS 07 dans les gorges de l'Ardèche).

Dans ce cas, il est nécessaire que le CODIS participe aux échanges. Le couplage d'un RIP IP et d'une AG radio IP est une solution très souple pour sa mise en œuvre et son utilisation (*Cf fonctionnement et possibilités dans le § 2.1 AG Radio IP*).

- **RIP + GATEPRO**

L'extension de réseau peut également être envisagée en couplant un RIP et une GATEPRO (Passerelle radio).

Parmi les six possibilités d'interconnexion, la GATEPRO mis en mode RIP / TKG permet d'étendre la couverture radio (phonie) veillée par le CODIS.

Toutefois le nombre limité de canaux disponibles (en mode RIP) dans l'OBNSIC est un frein à la généralisation de cette solution. Un arbitrage au travers de l'OBZSIC et du SZSIC est nécessaire afin d'éviter une saturation de « l'espace aérien » qui serait préjudiciable au déploiement de bulles tactiques lors des opérations majeures.

Contrairement à la solution RIP -IP / AGR-IP, le transfert des données (status, geoloc, data SMS) n'est pas assuré. La gestion de ces éléments est moins souple (présence humaine nécessaire sur place).

2.2.2. Expérimentation en cours dans les Gorges de l'Ardèche

2.2.2.1. Description du contexte

Les Gorges de l'Ardèche sont un canyon d'une profondeur qui varie de 120 mètres à près de 200 mètres et d'une longueur d'environ trente kilomètres. Haut lieu du sport nature de masse, elles sont un point touristique fréquenté par 2500 canoéistes par jour en moyenne, avec des pics à plus de 4000 embarcations par jour. La forte fréquentation et l'hétérogénéité de niveau engendrent de nombreux accidents.

Le SZSIC de Lyon a effectué des mesures de réception de niveau (REMS) sur la route touristique des gorges (RTGA) ainsi que sur la rivière. Avec les relais INPT installés et la configuration du relief, la couverture Antares est donnée à 15% sur la RTGA en

couverture émetteur récepteur mobile et à moins d'1% en couverture émetteur récepteur portatif en bateau sur la rivière. Le fonctionnement du réseau INPT n'est pas suffisant et les enjeux opérationnels sont tels qu'il faut malgré tout, assurer la couverture radio de cette zone.

Parallèlement, dans le cadre de la future validation du RIP IP (expérimentation nationale), la DSIC souhaite un retour d'expérience sur le fonctionnement dans les Gorges.

Solution envisagée :

La mise en place de RIP est retenue, permettant ainsi à CASSIDIAN d'expérimenter les nouveaux RIP de 3ème génération (RIP 3G). Une macro cellule est créée et un minimum de couverture dans cette zone blanche est reconstitué. Au regard des mesures REMS et de la configuration géographique, il est nécessaire d'implanter plusieurs RIP. Mais cette solution n'aura d'intérêt que s'il est possible d'interconnecter les RIP IP implantés.

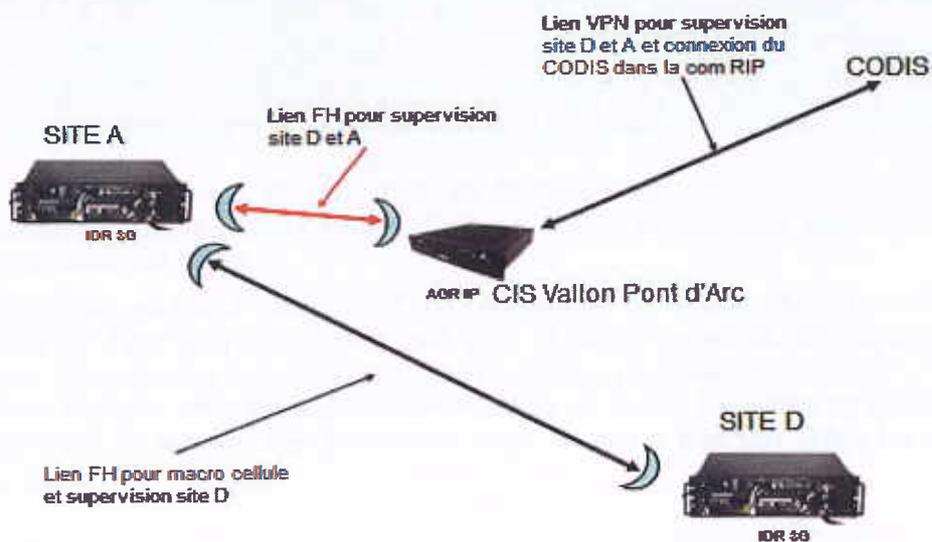
Présentation de l'expérimentation

- **1ere phase**

Deux RIP sont implantés afin de créer une macro cellule qui offre une couverture sur les $\frac{3}{4}$ des Gorges. Ils sont reliés entre eux par un lien FH. Un second lien FH les relie au CIS de Vallon Pont d'Arc, point de liaison avec le VPN du SDIS 07. Ce lien permet à la fois la supervision et la synchronisation des RIP (Canal, état, alarme, paramètres...).

Le rapatriement de l'ensemble des fonctionnalités au CODIS est assuré via le VPN qui permet la supervision du dispositif et d'intervenir à distance sur le réseau ainsi recréé.

Une AG radio IP, sous la couverture radio des RIP, donne la possibilité au CODIS de participer aux échanges (phonie, status, géolocalisation...)



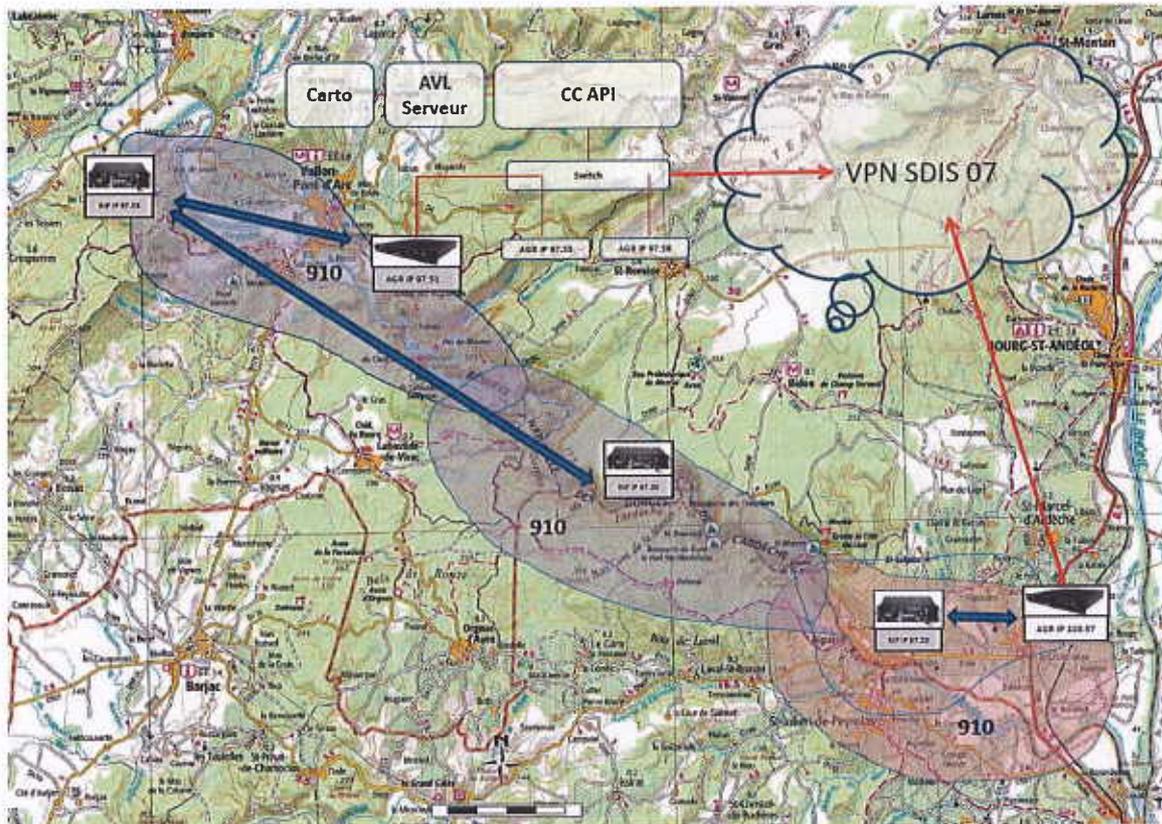
SYNOPTIQUE DE L'EXPERIMENTATION

- **2eme phase :**

Un 3ème RIP est nécessaire pour couvrir la partie aval de la rivière. Celle-ci n'étant pas à vue, il est impossible de la relier directement aux deux autres par FH.

Il a donc été choisi d'implanter indépendamment le RIP sur la dernière partie des gorges, couplé à une AG radio IP installé à St Marcel d'Ardèche.

Les données (phonie et status) sont remontées au CODIS par le lien VPN.



L'ensemble des données, et notamment les données transitant par le serveur CC-API, est acheminé vers le serveur AVL et GVR. Le CODIS accède ainsi aux données de géolocalisation, de status...

Les essais ont eu lieu à l'occasion d'une compétition réunissant plus d'un millier de participants. Tant pour CASSIDIAN que pour le SDIS, les essais ont répondu aux attentes. L'industriel a la confirmation que la solution proposée est opérationnelle. Le SDIS de l'Ardèche retrouve une couverture radio, et toutes les autres fonctionnalités concourant à la sécurité des personnels, dans un lieu à très fort enjeu humain et économique.

2.2.3. Réflexion en cours

Plusieurs autres solutions sont actuellement en cours de réflexion, voire même de développement.

Par exemple, la possibilité d'installer plusieurs RIP en surcouche semble la plus aboutie. Le principe repose sur celui de la GATEPRO : il s'agit d'aboutir des RIP 3G, calés sur des canaux différents par un câble RJ45. Cet aboutement permet de créer des cellules où

chacun peut échanger avec l'autre quel que soit le canal utilisé. La différence essentielle avec le mode de fonctionnement GATEPRO repose sur le fait que l'ensemble des fonctionnalités (géolocalisation et status) est conservé.

Autre exemple, l'utilisation d'un RIP en surcouche qui se comporterait comme un serveur DATA. Avec ce mode de fonctionnement, en cas de perte de couverture en mode DIR, un phénomène de téléportation se produirait et la communication serait basculée sur le RIP. Ainsi, les modes DIR de l'OCT seraient "secours".

2.2.4. Intérêt des solutions présentées

	RIP	RIP-IP	RIP-IP+AGR-IP
Avantages	Solution simple, rapide, facile à mettre en œuvre et peu coûteuse	Surveillance possible (changement de canal, reset à distance, alarme...) Mise en place AVL local possible Priorité à l'alternat	Surveillance possible (changement de canal, reset à distance, alarme...) CODIS peut participer et intervenir dans les échanges. Géolocalisation locale et au CODIS fonctionnelle Priorité à l'alternat Création d'une cellule (extension du réseau)
Inconvénients	Fonctionnalités très réduites (Phonie + Alternat) Perte de la priorité à l'alternat Pas de surveillance possible (changement de canal, reset à distance, alarme...)	CODIS exclu des échanges Présence d'un VPN à proximité obligatoire	Solution plus coûteuse Présence d'un VPN à proximité obligatoire

2.3. Inter GVR ou inter SGP

2.3.1. Présentation du GVR

Les Gestionnaires de Voies Radio (GVR) sont conçus pour distribuer l'ensemble des ressources de communication exploitées dans une salle de commandement. Ils permettent de répondre aux besoins d'interopérabilité et d'exploitation de CTA CODIS qui exploitent des réseaux de transport ou d'infrastructure.

Ils reçoivent l'ensemble des ressources de communication d'une ou plusieurs organisations et les distribuent vers des postes opérateurs. Ils permettent d'harmoniser l'exploitation de réseaux radio hétérogènes et d'en assurer l'interopérabilité.

Ils autorisent une gamme de services complémentaires concernant l'interfaçage de réseaux téléphoniques, l'interfaçage avec les enregistreurs d'archivage légal et les applications d'aide à la décision utilisant les réseaux de communication.

L'emploi de ce type de matériel permet aux utilisateurs de gérer indifféremment :

- les réseaux analogiques classiques VHF, UHF, avec les différentes signalisations et voteurs ;
- les réseaux de type TETRAPOL (ACROPOL, ANTARES, POLYCOM) dans l'ensemble de leurs fonctionnalités, versions et interfaçages,
- les réseaux de type PMR Numérique comme TETRA et GSM-R,
- les réseaux de téléphonie public (RTCP, GSM, 3G...) et privée (PABX, VoIP, ToIP).

En fonction des besoins, il peut assurer :

- des interconnexions entre plusieurs GVR permettant des extensions de couverture et l'interopérabilité entre différents services ou départements.
- l'exploitation des ressources à partir de pupitres simples, multivoies, ou depuis des postes opérateurs informatiques dédiés ou intégrés.
- le dialogue avec un système d'Alerte ou d'Aide à la Décision pour la synchronisation des bases de données.
- une exploitation sécurisée grâce à de nombreuses fonctions avancées et de repli (secours inter-site, multi-attachement, Free-seating, Ibiscus 3G).

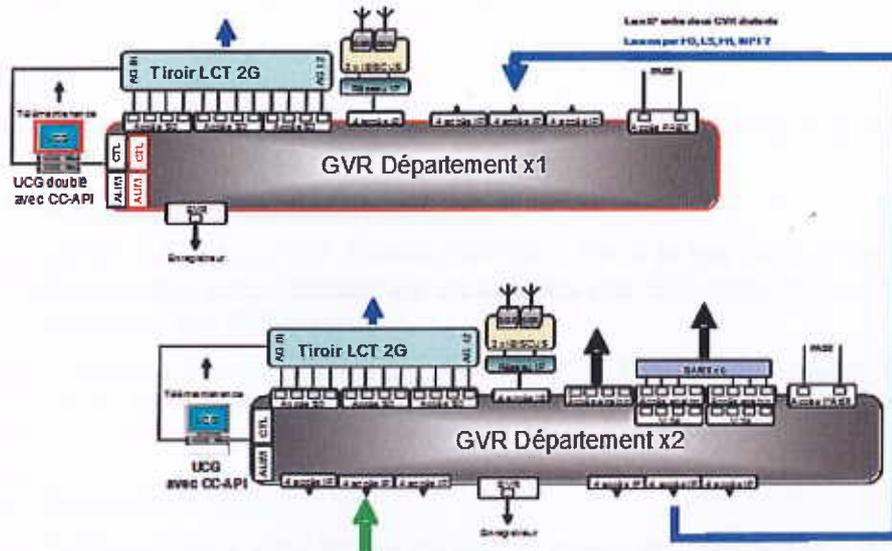
2.3.2. Les liaisons inter GVR

2.3.2.1. *Description des raccordements et interfaces*

Les GVR peuvent être configurés par l'emploi d'interfaces complémentaires qui offrent des services multiples :

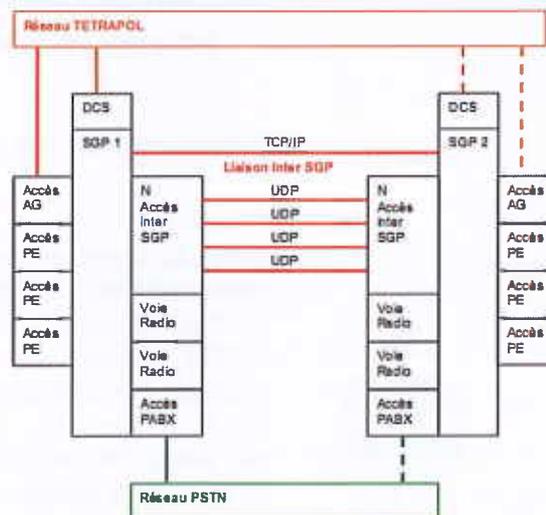
- Interfaces IP
- Racks de quatre AG
- Racks analogiques
- Accès PABX
- Accès IP pour les BER de secours (IBISCUS par exemple)
- Carte EVR pour l'enregistreur
- Connexion des UGC CC-API

Liaison inter GVR



2.3.2.2. Prescriptions définies par la certification GT 399

Les conditions d'interfaçage entre les GVR sont déterminées par des règles de certification de la marque NF Logiciel de sécurité civile que se doivent de respecter les fournisseurs de ce type de matériel, appelés dorénavant Système de Gestion de la Phonie (SGP). Ces conditions sont définies dans la règle R33.



(Référence Document de spécification Interface inter SGP du 03/12/10) R 33

Chaque SGP gère les entités suivantes :

- Accès abonnés (Pupitre Exploitants)
- Accès voies radio analogique
- Accès PABX vers le réseau PSTN
- Accès AG et DCS vers le réseau TETRAPOL.

Un SGP peut ne pas avoir accès aux réseaux PSTN et/ou TETRAPOL.

Pour permettre à des PE d'un SGP de pouvoir utiliser des « ressources » d'un autre SGP, on définit une interface inter SGP.

Chaque SGP peut limiter le partage de ses ressources en fonction de ses propres directives.

Flux traités

Comme pour le réseau TETRAPOL, la signalisation de traitement d'appel est séparée de la signalisation audio.

➤ Signalisation traitement d'appel

Le lien est de type TCP. Chaque SGP peut être à la fois client et serveur. Il peut être serveur pour recevoir les connexions des SGP distants ou client pour se connecter aux SGP distants.

L'interface permet d'atteindre le réseau TETRAPOL d'un autre SGP (appels privés et conférences) et les ressources locales du SGP (opérateurs et voies radio).

➤ Signalisation audio

Chaque accès « inter SGP » n'a qu'une communication active à la fois. Il gère les alternats (demandes et indications).

Le protocole d'échange de la phonie est l'UDP standard.

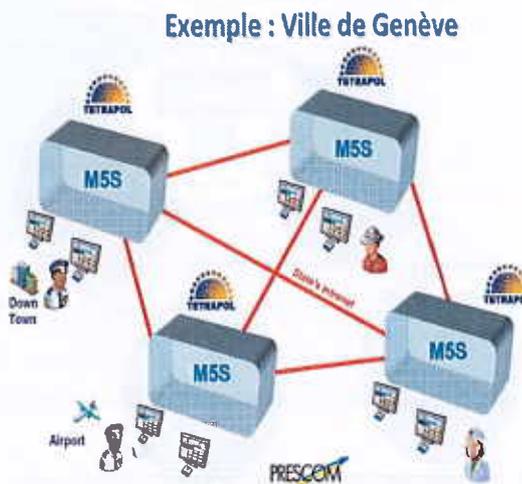
Services possibles d'un SGP à l'autre

- L'appel privé simple ou multiple (4 maximum)
- L'exploitation d'un TKG
- Le transfert d'appel privé

2.3.3. Applications des interconnexions

2.3.3.1. SUISSE

La ville de Genève exploite depuis plusieurs années les fonctionnalités d'interconnexion des GVR de plusieurs services. Il s'agit du Service d'Incendie et de Secours (SIS – professionnels et compagnies des sapeurs-pompiers volontaires), du Service de la sécurité et de l'espace publics (pour les agents de sécurité municipaux et les agents municipaux), du Service logistique et manifestations (pour la voirie municipale), du Service d'assistance et de protection de la population (pour la protection civile) ainsi que de la Direction des systèmes d'information et de communication (pour le suivi du projet et la gestion du réseau). Cette configuration offre au canton la



possibilité de mettre toutes ses organisations chargées de la sécurité publique et des secours sur un même réseau et de les interconnecter.

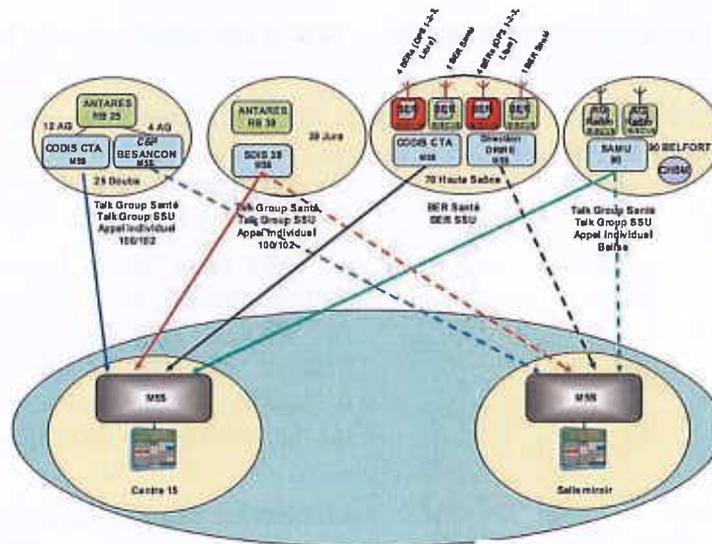
2.3.3.2. FRANCHE COMTE

Dans le cadre de la régionalisation des SAMU de Franche Comté, l'interconnexion phonie ANTARES des GVR de quatre départements permet par exemple de basculer le traitement des appels du SAMU du territoire de Belfort (au regard de la faible activité) la nuit vers le SAMU du Doubs (l'interconnexion des réseaux analogiques est réalisée selon le même principe). Cette interconnexion est opérationnelle depuis le mois de juillet 2012.

L'interconnexion des AVL, quant à elle, sera réalisée entre le Doubs, le Jura et le Territoire de Belfort puisque la Haute-Saône ne dispose pas de connexion AVL.

L'objectif de la régionalisation vise à l'amélioration de :

- la régulation des appels (centre 15),
- la collaboration entre les deux SAMU (transfert d'appel, reprise d'activité d'un centre d'appel par l'autre),
- la localisation et le suivi des équipes d'urgence (géolocalisation des ambulances SMUR),
- la continuité des soins (communiquer avec les autres acteurs de la prise en charge : pompiers, services d'urgence des hôpitaux, ...),
- la régulation déportée lors de situation d'exception (gestion de situation de catastrophe).



Synoptique de raccordement de la Phonie Antares

2.3.3.3. Expérimentations sur le département de l'Ain

Solution 1

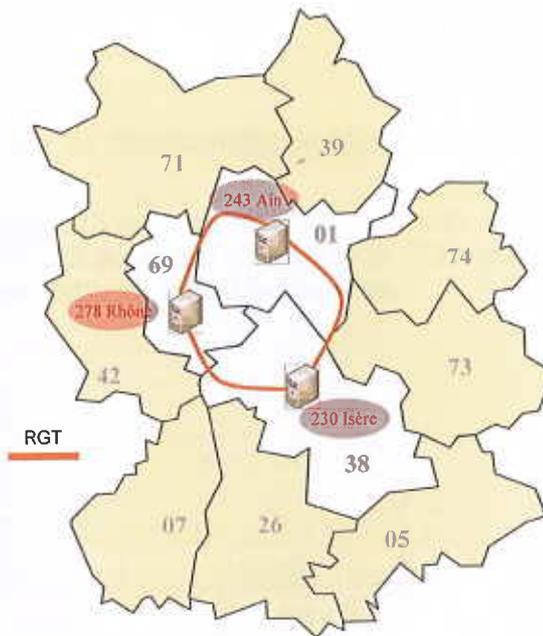
Une liaison inter GVR est établie, via le RGT, entre les départements de l'Ain du Rhône et de l'Isère.

Chaque SDIS réserve une communication spécialisée dédiée à l'interopérabilité, en l'occurrence les ressources relayées suivantes sont mises à disposition des deux départements voisins (TKG 243 pour l'Ain, TKG 278 pour le Rhône et TKG 230 pour l'Isère).

Cette solution permet aux moyens de secours de conserver la phonie avec leurs CODIS lors de déplacements hors département : par exemple, un VSAV du département de l'Ain peut conserver une liaison phonique avec son CODIS en basculant sur le TKG 278 lorsqu'il entre sur le département du Rhône à l'occasion d'un transport de victime sur un hôpital de Lyon.

Toutefois, il apparaît quelques inconvénients :

- deux voies supplémentaires doivent être veillées au CODIS,
- tous les chefs d'agrès sont tenus de changer de talk group lors du changement de département et donc de disposer des abaques rappelant les ressources utilisées,
- une communication spécialisée est perdue pour chaque département,
- deux voies sont perdues par chaque département pour la mise en œuvre de cette solution,
- le risque de téléportation n'est pas couvert.



Solution 2

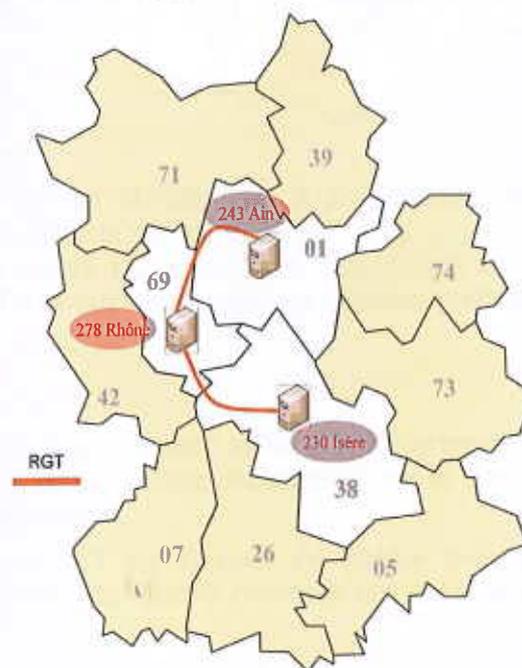
Une liaison inter GVR est établie, via le RGT, entre les départements de l'Ain du Rhône et de l'Isère.

Chaque SDIS aboute une communication spécialisée avec un département voisin. L'Ain aboute sa communication spécialisée 243 avec la 278 du Rhône qui aboute sa 278 avec la 230 de l'Isère. Une liaison permanente est établie entre les trois départements.

Cette solution permet, aussi, à un VSAV du département de l'Ain de conserver une liaison phonique avec son CODIS en basculant sur le talk group 278 lorsqu'il entre sur le département du Rhône à l'occasion d'un transport de victime sur un hôpital de Lyon.

Cette solution également comporte quelques inconvénients :

- une voie supplémentaire doit être veillée au CODIS,
- tous les chefs d'agrès sont tenus de changer de talk group lors du changement de département et donc de disposer des abaques rappelant les ressources utilisées,
- une communication spécialisée est perdue pour chaque département,



- une voie est perdue pour les départements de l'Ain et de l'Isère pour la connexion avec le Rhône qui lui perd deux voies,
- le risque de téléportation n'est pas couvert,
- le volume de relais sensibilisés est important puisque chaque communication établie est exploitée sur trois départements.

Solution 3

Une liaison inter GVR est établie, via le RGT, entre les départements de l'Ain du Rhône et de l'Isère.

Chaque SDIS aboute la communication spécialisée 213 avec un département voisin. L'Ain aboute sa communication spécialisée 213 avec la 213 du Rhône qui aboute sa 213 avec la 213 de l'Isère. Une liaison permanente est établie entre les trois départements.

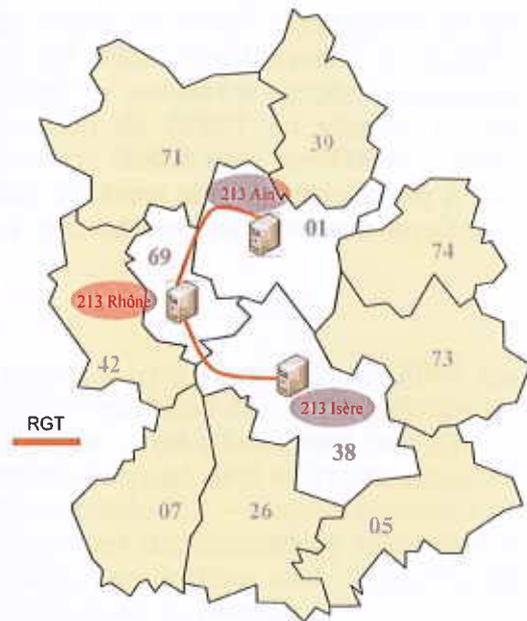
Chaque CODIS veille la communication 213.

Cette solution permet, à un VSAV du département de l'Ain d'exploiter la communication 213 dès qu'il sait qu'il va sortir de son département (ou de sa couverture du réseau de base) et ne doit pas faire de bascule lors de ce transit, il conserve une liaison phonie avec son CODIS pendant la durée de sa mission.

D'autre part cette solution couvre le risque de téléportation.

Quelques inconvénients subsistent :

- une voie supplémentaire doit être veillée au CODIS,
- une communication spécialisée est perdue pour chaque département,
- le volume de relais sensibilisés est important puisque chaque communication établie est exploitée sur trois départements.



Ce dernier inconvénient pourrait être pallié par un aboutement, à la demande, des communications 213 des deux départements. Lorsqu'un moyen s'aperçoit du changement de réseau de base, il pourrait demander au CODIS de réaliser cet aboutement après l'avoir contacté sur la communication d'accueil 218 qui verrait alors sa vocation première renforcée.

2.3.3.4. Exercice Rhôdania 2012

L'Etat Major Interministériel de Zone Sud-Est a organisé avec le Service Départemental d'Incendie et de Secours du Rhône un exercice de sauvetage-déblaiement sur le site de l'ancien marché gare de Lyon du 17 au 18 octobre 2012.

Le scénario prévoyait un séisme de magnitude 6,5 sur l'échelle de Richter avec un épïcêtre situé à l'ouest de l'agglomération lyonnaise. Quatre chantiers ont été mis en place :

- Chantier 1 : Centrale thermoélectrique de Loire-sur-Rhône (69)
- Chantier 2 : Ancien marché gare de Lyon (69)

- Chantier 3 : Fort de Sermenaz à Neyron (01)
- Chantier 4 : Carrière du Cheval Blanc à Saint-Pierre-de-Chandieu (69)

A cette occasion une liaison inter GVR a été établie afin que les différents acteurs puissent disposer d'une communication relayée s'affranchissant des changements de réseau de base au regard de la zone d'intervention qui couvrait plusieurs départements. Les départements de l'Ain (01) et de la Loire (42) ont mis leur communication de groupe 213 à disposition du GVR du Rhône (69).

Durant cette manœuvre, les intervenants et plusieurs observateurs ont pu constater l'efficacité de ce dispositif puisque cette disposition technique s'est avérée transparente pour les acteurs de terrain.

2.3.4. Lacunes actuelles auxquelles une liaison inter SGP peut répondre

- **Résolution du problème de téléportation entre SDIS**

La téléportation est un phénomène qui consiste en un basculement de relais pour un opérateur qui se trouve dans une zone limitrophe de son département et qui voit son matériel s'inscrire sur un relais ou une cellule d'un RB voisin. Le matériel subit donc un « ringage » de poste qui modifie les ressources relayées disponibles sur son poste en appliquant la configuration de l'EBOT en vigueur sur ce département (l'opérateur perd la communication établie avec son CODIS – SSU1 par exemple). Il ne lui reste plus que deux solutions pour rendre compte à son CODIS : établir un appel individuel si il y est autorisé ou demander au CODIS d'accueil de relayer son compte rendu.

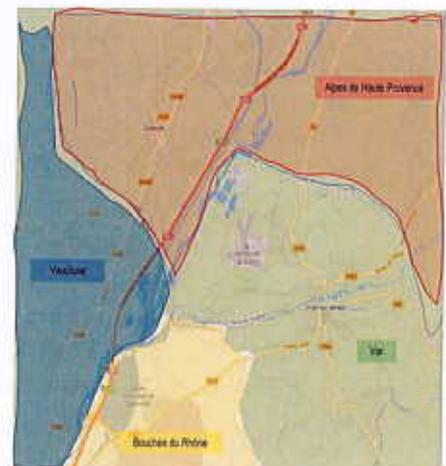
- **Rinçage de poste**

Le rinçage de poste est un phénomène subit par tout poste radio ANTARES qui passe d'un réseau de base à un autre. Lors de l'inscription d'un poste radio sur un nouveau réseau de base, la configuration précédente est effacée pour faire place à la configuration appliquée dans le département d'accueil. Ainsi les communications de groupe nationales (218 - accueil, 210 - autorité, 213 – moyens nationaux et 212 – interservices) sont conservées, mais pas les communications spécifiques à chaque département (les droits d'accès aux communications sont différents). Le poste radio récupère automatiquement les GFA du RB de passage.

- **Commandement des opérations limitrophes entre SDIS**

Des difficultés sont susceptibles d'être rencontrées lors de la mise en œuvre d'une ressource relayée en niveau 1/2 sur une aire de travail qui couvre plusieurs départements (exemple site de l'aéroport de Vinon sur Verdon situé dans le Var mais en limite de trois autres départements : Bouches-du-Rhône, Alpes-de-Haute-Provence et Vaucluse)

Les risques de capture par les RB voisins sont importants et sont susceptibles de nuire à la bonne exécution de la mission ou à la sécurité du personnel. Dans le cas précité et en fonction de la position des relais, les différents intervenants du fait du phénomène élastique (conservation du relais précédent même si l'on est plus proche d'un nouveau relais) peuvent rester accrochés par le relais de leur département.



- **Communication d'infrastructure avec les moyens aériens**

Jusqu'à ce jour, le COZ SUD bénéficie de 3 relais en alternat mono fréquence, en 80 MHz, judicieusement répartis (Lachens dans le Var, Montalet dans le Tarn et Vidauque dans le Vaucluse) qui permettaient via une installation sur le Pic de Bertagne et une liaison spécialisée de rapatrier ces 3 fréquences et d'établir une liaison d'infrastructure entre le COZ et les moyens aériens.

Du fait de la migration des services de secours sur ANTARES, plusieurs pistes sont aujourd'hui envisagées pour permettre de recouvrer un mode de fonctionnement au moins aussi satisfaisant que celui qui était exploité précédemment.

A ce jour et malgré de multiples expérimentations menées, aucune solution satisfaisante n'émerge pour garantir une mise en œuvre des moyens aériens en toute sécurité.

2.4. Service satellite

La première mention d'un satellite figure dans la nouvelle « The Brick Moon » de Edward Everett Hale (1869). Le premier satellite est lancé par l'URSS en 1957 et constitue le point de départ de la course à l'espace entre l'URSS et les États-Unis.

Depuis cette époque, près de 6000 satellites ont été placés en orbite pour des usages très divers.

2.4.1. Différents usages actuels

De par les services qu'ils offrent, les satellites jouent désormais un rôle important à la fois sur les plans économique, militaire (télécommunications, observation de la Terre, positionnement, prévision météorologique, renseignement et alerte avancée) et scientifique (observation astronomique, microgravité, observation de la Terre, océanographie, altimétrie).

Ils sont, en particulier, devenus des instruments incontournables pour notre compréhension de l'univers physique, la modélisation des changements climatiques et le fonctionnement de la société de l'information.

A ce jour, les progrès techniques enregistrés permettent d'utiliser ces instruments dans le domaine de la sécurité notamment auprès des acteurs concourants aux missions de sécurité civile. Ils répondent à trois besoins essentiels :

- Rétablir les communications
- Observer et informer
- S'orienter

Dans le cadre de notre mémoire technique, nous nous focalisons sur la réponse des satellites de télécommunications au besoin de rétablissement des communications des services concourants aux missions de sécurité civile.

2.4.2. Les obligations réglementaires

La mise en service de ces moyens de communication répond à certaines obligations réglementaires notamment l'autorisation d'utilisation des bandes de fréquences (bande Ku, Ka, C à usage civil et militaire, bande X à usage militaire).

2.4.3. Les besoins opérationnels

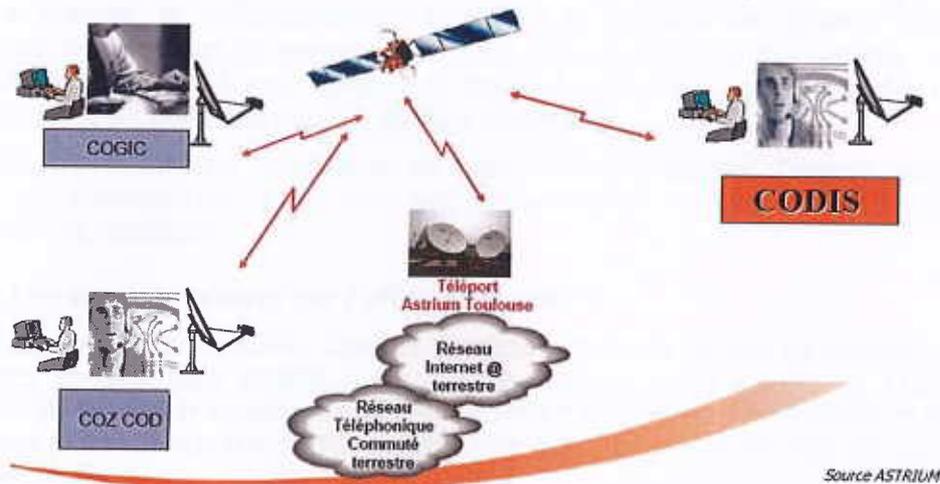
Les situations de crise ont souvent conduit à des ruptures ou insuffisances des moyens de communication, notamment lors de certains aléas industriels ou climatiques (les inondations du 15 juin 2010 dans le Var par exemple). Au-delà des aléas cités précédemment, très peu d'éléments sont prévus pour garantir la continuité des communications sur ANTARES en cas de crise.

La solution satellite, présentée sous différentes formes, permet de contourner cette situation. Placée en installation fixe, déployable ou encore mobile, elle permet de mettre en relation plusieurs stations éloignées (COGIC, EMZ, COZ, COD, CODIS, PC mobile) afin d'échanger des informations ou données (service voix, email, fax, accès internet, connectivité sans fil et applications métiers).

2.4.4. Les dispositifs actuels et à venir

2.4.4.1. Sécurisation par le biais des stations de communication fixes à antennes paraboliques

Il s'agit de placer à demeure dans un bâtiment un équipement pouvant être activé rapidement et pouvant servir sur le long terme. Il présente l'avantage d'établir des liaisons internet, intranet SDIS, des services voix et données afin de garantir les liaisons entre CODIS, COGIC, COZ/COD, PC mobile et d'assurer également de la visioconférence. En revanche, il n'est utilisable que sur un seul site.



2.4.4.2. Les solutions déployables à antennes paraboliques



Afin de permettre un déploiement rapide sur le terrain (chantier de grande ampleur par exemple), le matériel est présenté dans une remorque, ou dans un véhicule satellite (VSAT), ou encore dans des caissons aérotransportables pour faciliter son déplacement. Cette solution présente les mêmes avantages que la solution fixe avec quelques possibilités supplémentaires, telles que :

- déploiement de téléphones DECT
- réalisation de bulles wifi pour les services voix et données à proximité immédiate d'un PC mobile
- renforcement des moyens de communication (autocommutateur, serveur vocal...)
- rapatriement des données et de la voix sur IP venant d'un poste de commandement vers le CODIS (ou COGIC, COZ/COD).

2.4.4.3. *Les solutions mobiles*



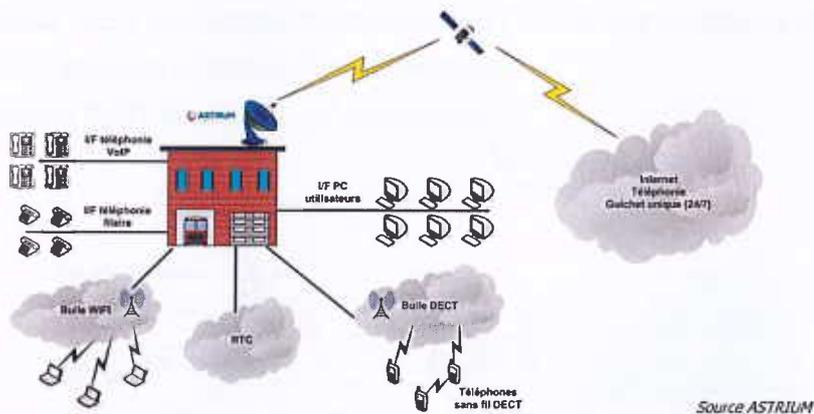
D'autres solutions satellitaires manuellement portables sont aussi exploitées et permettent également une large gamme d'applications.

Ainsi, les services de type BGAN (Broadband Global Area Network) d'Inmarsat permettent l'accès à internet, la vidéoconférence, l'email et le transfert de fichiers. Utilisant la technologie IP, ainsi que les services commutés voix et données, ces services peuvent être facilement intégrés à une architecture terrestre pour créer un lien sécurisé entre le réseau choisi et les utilisateurs sur un théâtre d'opération.

De même, les téléphones satellitaires de type Iridium, Inmarsat, Thuraya permettent d'établir des communications voix ainsi que la transmission de SMS et de données avec une couverture mondiale.

2.4.5. **Les services offerts par l'offre ASTRUM ⁷**

Pour le compte de la DGSCGC, Astrium Services assure un service de communications satellitaires en métropole destiné à sécuriser les liaisons entre les CODIS, COD, COZ, COGIC, PCM, PCO (lien satellite dédié à la Sécurité Civile, avec débit garanti et les frais d'utilisation inclus). L'acquisition du matériel reste à la charge des services qui veulent en bénéficier.



2.4.5.1. *Service accès Internet*

L'architecture mise en œuvre permet d'assurer les services d'accès à Internet décrits ci-dessous:

- Connexion d'ordinateur au routeur du terminal satellite pour l'accès à Internet via le service de communication satellitaire de la DGSCGC-Satcom
- Accès à Internet sans restriction ; l'accès peut se faire de 2 façons :
 - via un accès WiFi (avec clé WEP ou WPA) permettant de connecter jusqu'à 30 ordinateurs,
 - ou via une connexion filaire entre l'utilisateur et le coffret de communications. Cinq accès RJ45 doivent être disponibles.

⁷ Données extraites d'un document de synthèse réalisé par Astrium

2.4.5.2. Service de téléphonie

Pour le terminal satellitaire fixe :

- Affectation, à chacun des deux téléphones filaires du terminal satellite, d'un numéro de téléphone permettant d'appeler et d'être appelé via satellite à partir du réseau RTC
- Filtre des numéros de téléphones fixes et mobiles, qui peuvent être appelés.

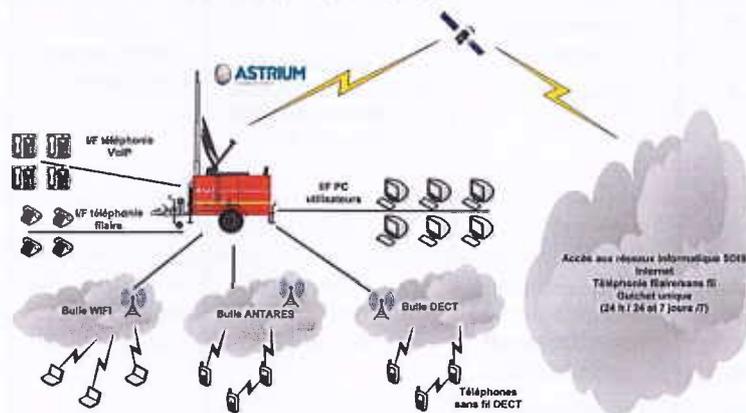
Pour le terminal satellitaire auto-déployable sur remorque (ou VPC) selon l'option des équipements de communications :

- Affectation au terminal satellite d'un ou de deux numéros de téléphone permettant d'appeler et d'être appelé via satellite à partir du réseau RTC.
- Filtre des numéros de téléphones fixes et mobiles qui peuvent être appelés.
- Fonction de conférence téléphonique
- Fonction de communications en local entre combinés : DECT et/ou analogiques
- Utilisation de numéros abrégés.

2.4.5.3. Services en option

En option, les équipements ci-dessous sont fournis :

- 1 Point d'accès WiFi permettant la connexion des ordinateurs au réseau
- 1 PABX IP permettant la commutation des lignes téléphoniques en local et vers l'extérieur
- 1 Passerelle DECT permettant la connexion au PABX IP des terminaux DECT
- 1 onduleur assurant le filtrage de l'alimentation
- 5 téléphones DECT et 1 téléphone analogique.



Source ASTRIUM

2.4.5.4. Service support technique

Le support technique couvre la maintenance dont la réparation des équipements dans les conditions d'utilisation nominale. Il comprend notamment les prestations suivantes :

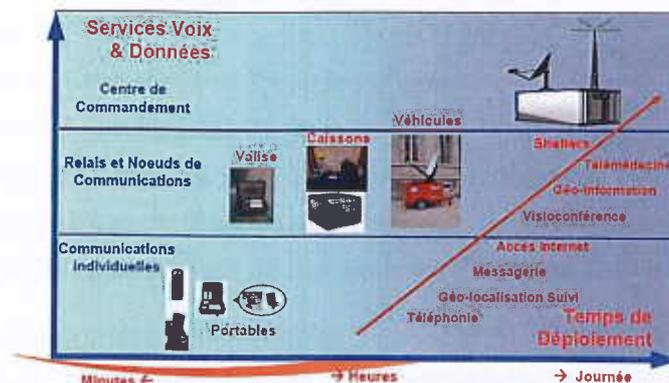
- Une supervision et un support téléphonique à distance en 24h/24, 7j/7 pour connaître l'état de fonctionnement des terminaux satellites
- Le support pour les différents niveaux de maintenance définis avec les SDIS
- La maintenance préventive et corrective
- Les interventions sur site et les prestations d'ingénierie supplémentaires

2.4.6. Comparaison des différents systèmes

	Solutions fixes	Solutions transportables et déployables (véhicules ou caissons)	Solutions manuellement portables (voix et données)	Solutions manuellement portables (voix)
Liaison internet	Oui + intranet	Oui + intranet	Oui + intranet	Non
Services multi-utilisateurs voix / données en pré ou post-payé avec gestion de compte	Oui	Oui	Oui	Oui
Communications Téléphoniques	Oui	Oui	Oui	Oui
Equipement téléphonique	téléphones filaires + téléphones sans fils DECT	téléphones filaires + téléphones sans fils DECT	téléphones filaires + téléphones sans fils DECT	Appareil isolé
Géolocalisation	Oui	Oui	Oui	Oui
Liaisons établies	Terrain et autres sites fixes	Sites fixes et autres stations terrain	Sites fixes et autres stations terrain	Sites fixes et autres stations terrain
Débit	Débit garanti (256 Ko à 2 Mo)	Débit garanti (256 Ko à 2 Mo)	Pas de débit garanti	Pas de débit garanti
Délai de mise en œuvre	Station opérationnelle en permanence	Long (acheminement + déploiement rapide de l'antenne parabolique ~ 10 minutes)	Déploiement rapide (~ 3 minutes)	Déploiement rapide (~ 1 minute)
Visioconférence	Oui	Oui	Oui	Non
Abonnement communication	Peu onéreux et pris en charge par la DGSCGC	Peu onéreux et pris en charge par la DGSCGC	Communications à la charge du client pouvant devenir onéreuses. Nécessité de maîtriser les communications	Communications à la charge du client pouvant devenir onéreuses. Nécessité de maîtriser les communications
Mobilité	Non	Oui	Oui	Oui
Investissement initial	Abordable	Onéreux	Peu onéreux	Peu onéreux

2.4.7. Orientation du choix de ces matériels et coût

Comme décrit dans les paragraphes précédents, l'offre de solutions est graduée et permet un éventail de possibilités. Deux facteurs sont à prendre en compte quant au choix de ce matériel : le temps de déploiement et les fonctionnalités souhaitées.



2.4.8. La résilience des moyens de communication

A ce jour, le système de communication satellitaire utilisé dans certains SDIS s'inscrit directement dans une stratégie de sécurisation. Il permet de mettre en relation tous les vecteurs de communications existants de nos jours.

En plus de la téléphonie et du transport de données très largement développés sur ces systèmes satellitaires, certains SDIS ont choisi de placer des RIP sur les moyens satellitaires auto-déployables (de type remorque principalement) proposés par la solution DGSCGC/ASTRIUM.

2.4.9. Retour d'expérience des matériels perçus par les SDIS

Actuellement, l'utilisation faite des moyens satellitaires est motivée pour les besoins suivants :

- La sécurisation notamment pour les débits « data » dans les PC pour les applications métiers, l'intranet, l'internet, la téléphonie, la radio mais aussi la transmission de flux vidéo
- La nécessité de disposer rapidement du matériel projetable avec des moyens de communications conséquents (pour les PCM et détachements par exemple)
- Le remplacement des équipements satellites antérieurs avec abonnements souscrits chez des opérateurs privés.

Les systèmes exploités et mis en place par le concours de l'état donnent pleine satisfaction aux utilisateurs (*Cf Annexe 5 - Retour d'expérience des matériels perçus les SDIS*) qu'ils soient fixes ou déployables car les pannes relevées sont rares. Quelques difficultés de pointage ont été remarquées par certains SDIS qui ne disposent pas du système auto-déployables mais seulement déployables pour le terrain. Les systèmes auto-déployables permettent un gain de temps important à la mise en œuvre (10 minutes au plus pour le déploiement de l'antenne parabolique et l'établissement des communications).

De même, les communications sont de bonne qualité et les mises à jour actuelles contribuent à réduire le temps de latence « voix ». Grâce à des outils de supervision, il est également possible de prendre la main sur un PC distant (CODIS- COZ...) en l'utilisant sans difficulté significative.

Services déjà équipés de moyens satellitaires à antennes paraboliques:

Stations SAT fixes :

- 1 terminal SAT fixe du COGIC (Asnières sur Seine),
- 1 terminal SAT fixe à l'EMZ du Sud Est (Site de Lyon),
- 1 terminal SAT fixe à l'EMZ du Sud (site de Valabre),
- 1 terminal SAT fixe du SDIS 19 de la Corrèze,
- 1 terminal SAT fixe du SDIS 26 de la Drôme,
- 2 Terminaux SAT fixes du SDIS 06 des Alpes Maritimes,
- 1 Terminal SAT fixe du SDIS 56 du Morbihan,
- 1 Terminal SAT fixe du SDIS 13 des Bouches du Rhône

Stations VSAT transportables et déployables :

- 1 terminal SAT auto-déployable et transportable en caissons pour le DICA (Détachement d'Intervention Catastrophe Aéromobile) du SDIS 77 de Seine et Marne,
- 1 terminal SAT auto-déployable mis à disposition du SDIS 69 du Rhône et installé sur remorque,
- 1 terminal SAT auto-déployable sur remorque du SDIS 19 de la Corrèze,
- 2 terminaux SAT auto-déployables sur Véhicules Poste de Commandement du SDIS 26 de la Drôme,
- 1 terminal SAT auto-déployable sur remorque du SDIS 06 des Alpes Maritimes,
- 1 terminal SAT déployable du SDIS 13 des Bouches du Rhône,
- 1 terminal SAT auto-déployable sur remorque du SDIS 56 du Morbihan

D'autres services sont en cours d'équipement de stations VSAT fixes et déployables, par exemple pour le SDIS du Var :

- 1 Terminal SAT fixe
- 1 terminal SAT auto-déployable dans un caisson (aérotransportable) posé sur le plateau d'un CCFI.



3. LA RESILIENCE, MAIS DANS QUELLES LIMITES ?

L'étude des textes réglementaires, l'enquête menée auprès des COMSIC ainsi que les discussions et visites réalisées nous ont permis d'appréhender et d'analyser la problématique liée au déploiement de solutions nouvelles.

3.1. La résilience telle qu'elle est perçue dans les départements

L'étude effectuée à partir des résultats du sondage réalisé auprès des COMSIC départementaux et zonaux (Cf. Annexe n° 3 – Enquête des COMSIC) met en exergue des perceptions différentes au niveau d'engagement des SDIS dans la sécurisation de l'INPT.

La fiabilité des statistiques :

On peut considérer comme représentatif un taux de réponse supérieur à 10% et comme fiable ce dernier est supérieur à 20%. Cette fiabilité est conditionnée par la convergence des réponses dans une même catégorie.

Dans notre cas, sur les 90 COMSIC interrogés, 40 ont répondu (soit près de 45%).

A la lecture des réponses, on peut constater que les résultats sont fiables et peuvent servir de base solide à toute orientation car elles montrent très peu de divergences dans les réponses.

3.1.1. Le point de vue des directeurs

➤ « Une nécessité pour 85% des directeurs »

Une très grande majorité des directeurs considère que la participation du SDIS à la sécurisation est une nécessité car elle permet de contribuer à augmenter le taux de disponibilité du réseau, notamment au profit des SDIS. A l'inverse, une minorité (moins de 15%) estime que les SDIS contribuent déjà à la sécurisation au travers de la « redevance ANTARES » et n'envisagent pas d'autre participation.

➤ « Un pas déjà franchi »

75% des SDIS ont déjà déployé des solutions de sécurisation. Paradoxalement, deux SDIS ont engagé de 100 à 300 000 € de matériel (BER IP et RIP) alors qu'ils estiment que le réseau INPT est un réseau opéré.

En résumé

Malgré l'effort consenti par la redevance annuelle au profit de l'INPT, les SDIS jugent tout de même utile de sécuriser une partie du réseau à leur frais.

3.1.2. Les solutions déployées par les SDIS

Sur l'ensemble des réponses, 30 SDIS ont acceptés de répondre en précisant les modalités déjà mises en œuvre.

Pour la sécurisation

➤ « Une quasi généralisation des BER dans les CIS »

Des BER sont installés dans les CIS de 63% des départements, dans la majorité des cas tous les CIS en sont dotés. Outre l'accès à la TAA, comme vecteur de secours de la transmission de l'alerte, cet émetteur récepteur permet, localement, un accès à la phonie par l'intermédiaire d'un stationnaire détaché en cas de mode dégradé.

➤ **« Des BER IP déportés dans 77% des SDIS »**

77% des départements ont opté pour le rapatriement de la phonie dans leur salle opérationnelle (dans le cas de mode dégradé) au travers de BER IP déportés. Le nombre de postes déployés dépendant du niveau de recouvrement des cellules de l'INPT, nous ne sommes pas surpris de constater que l'éventail recensé au travers de cette enquête s'étend de 1 à 50 BER selon les SDIS. Notons aussi la facilité pour certains automates d'alerte d'ajouter simplement une carte IP pour faire évoluer un BER dédié à l'origine pour la TAA en BER IP déporté à moindre frais (solution proposée par TPL⁸).

➤ **« Les AG Radio IP encore méconnues »**

La novation que représentent les AG Radio IP explique certainement le faible pourcentage de SDIS (30%) ayant investi dans cette solution, nettement plus confortable en termes d'utilisation à distance. Le coût de cette solution est probablement un frein à la généralisation de cette technique.

➤ **« Une répartition optimisée des AG filaires »**

Malgré un surcoût non négligeable, 70% des SDIS interrogés ont réparti leurs AG filaires sur plusieurs commutateurs, s'assurant une couverture minimum en cas de perte d'un CG ou d'un CS.

➤ **« Pour une redondance des GVR »**

La redondance des GVR fait également partie intégrante des modes de sécurisation ancrés chez les sapeurs pompiers puisque 67% des SDIS ont réalisé ce choix.

Pour l'extension de couverture

➤ **« Unanimes pour la solution RIP »**

Certainement forts de leurs expériences des relais mobiles analogiques (canal 40), 97% des SDIS interrogés sont équipés de RIP. Le plan d'équipement varie de 1 à 5 RIP et plus selon les départements, notamment au regard des besoins opérationnels pour la réalisation de bulles tactiques sur des chantiers de grande ampleur. D'ailleurs, la très grande majorité des RIP achetés par les SDIS sont d'ancienne génération, puisque seulement 3 SDIS ont complété leur lot avec la nouvelle version de RIP 3G.

➤ **« Les passerelles encore peu déployées »**

Peu de SDIS se sont équipés de passerelles type GATEPRO ou VEPEAWAY. Pourtant, tous les départements connaissent des zones d'ombre dans la couverture radio de l'INPT et ces solutions simples permettent une extension locale du réseau sur le site même de l'intervention (sans permettre de remontée de status et de géolocalisation).

Pour les procédures de mises en œuvre

➤ **« Pas de procédure pour tous »**

Certainement par manque de temps, seulement 60% des SDIS sont parvenus au bout de la démarche avec une rédaction détaillée et même illustrée des procédures d'emploi et de mises en œuvre.

⁸ Carte IBISCUS TPL permettant l'utilisation depuis le GVR PRESCOM situé au CTA, de la phonie du BER intégré dans l'automate d'alerte IACS recevant le logiciel ARTEMIS.

A contrario, c'est souvent suite à l'enchaînement d'évènements, techniques ou opérationnels ayant conduit les SDIS à mettre en œuvre leurs modes dégradés, que les procédures ont été établies lors d'un RETEX ou d'une FMA.

➤ **« La technique au service de l'opérationnel »**

Ce sont très majoritairement des techniciens, voire des équipes mixtes (SP + PATS) qui sont chargées de la mise en œuvre des différentes solutions de sécurisation.

Ainsi, les SDIS ont du s'adapter en créant des astreintes techniques et vont parfois jusqu'à déployer préventivement des équipes Transmissions ou Informatique sur le terrain ou dans les salles opérationnelles lors d'évènements majeurs (opérationnels ou climatiques).

Dans 51% des cas, les sapeurs pompiers se retrouvent seuls pour ces mises en œuvre. Toutefois, ces sapeurs pompiers ont suivi une formation technique adaptée au préalable.

En résumé

L'étude montre qu'un effort important a été consenti par les SDIS dès le début pour sécuriser leur nouveau réseau. Très peu font évoluer leur stratégie, certainement par restriction budgétaire.

Enfin, un important travail de formation et de rédaction de procédure est à réaliser.

3.1.3. Les solutions envisagées par les autres SDIS

Sur l'ensemble des réponses, 10 SDIS n'ont rien mis en œuvre en terme de sécurisation mais ont accepté de répondre en se projetant sur l'avenir.

➤ **« Vers un maintien de leur réseau analogique »**

Convaincus que les SDIS doivent être acteurs de la sécurité des réseaux qu'ils administrent, le choix de ces départements est principalement de conserver et maintenir en état leur réseau analogique.

➤ **« Pas de sécurisation à outrance »**

Paradoxalement, ces SDIS pensent investir pour des modes de sécurisation de l'INPT, principalement par l'acquisition de BER et de RIP.

Les montants envisagés sont très variables selon les départements puisqu'ils se situent dans une fourchette allant de 0 à 300 000 € sans qu'une majorité se détache. Il est important de souligner que 40% d'entre eux estiment ne rien devoir déboursier pour sécuriser le système.

En résumé

Cette partie de l'enquête met en évidence la difficulté qu'ont les SDIS à se séparer de leur ancien réseau qu'ils maîtrisent et dont ils connaissent les failles, les limites et surtout les parades permettant un taux de disponibilité très honorable pour des technologies anciennes.

3.2. Un investissement important

73% des SDIS estiment l'investissement réalisé, en termes de sécurisation, inférieur à 100 000 €.

20% situent leur investissement entre 100 et 300 000 €, et 7% bien au-delà.

Ces sommes, bien qu'importantes pour le budget investissement d'un service Transmissions d'un SDIS, restent relativement limitées et surtout pérennes au regard des redevances ANTARES qui relèvent d'un budget de fonctionnement « à perte ».

En revanche, quasiment tous les SDIS (80%) s'accordent à dire qu'ils ont atteint le seuil maximum d'engagement.

Nous choisirons volontairement de ne pas étendre cette étude financière qui ne saurait être exhaustive au travers d'un simple questionnaire qui ne prend pas en compte, notamment, les frais de formation, de déploiement ou encore de maintenance.

Par ailleurs, il est parfois difficile pour un SDIS d'optimiser la sécurisation de son système radio au regard de la situation existante et disponible des commutateurs (CG et CS) du réseau de base du département.

3.3. Impact humain et sécuritaire

Toutes les solutions déployées, de façon pérenne ou temporaire, ont vocation à maintenir un système des transmissions omniprésent au profit de la gestion opérationnelle des personnels en intervention.

Elles permettront par exemple :

- un confort pour le COS et son PC avec le suivi de la géolocalisation des engins sur les interventions de grande envergure grâce au RIP de nouvelle génération,
- la sécurité du personnel engagé dans les « zones d'ombre » avec le matériel d'extension de réseau,
- une plus value pour le chef d'agrès dès qu'il sort de son département avec l'inter GVR,
- un moyen pour le COZ et les CODIS de gérer les aéronefs engagés sur les opérations...

3.4. A qui revient cette charge ?

Sans vouloir relancer un débat qui n'a pas sa place dans ce mémoire, les SDIS se posent souvent la même question sur le financement de ces modes de sécurisation, à la fois pour l'acquisition du matériel, son déploiement, et bien évidemment sa maintenance.

Nous noterons que, jusqu'à présent, si l'aide apportée par la DGSCGC avec les attributions de fonds de type FAI ou Préciput a soulagé modestement les SDIS, nombreux sont ceux qui espèrent que l'enveloppe budgétaire pluriannuelle attribuée récemment permettra, dans le cadre de l'amélioration et de la sécurisation de l'INPT proposée par la DSIC, une poursuite des efforts consentis par les DDSIS.

4. LE PLAN D'ACTION TEL QUE NOUS LE PROPOSONS

4.1. Sur le plan d'une doctrine d'emploi nationale

4.1.1. RIP couplé au service satellite pour une utilisation internationale

Cette solution, nécessaire à l'ensemble des services qui concourent aux missions de sécurité civile, peut s'avérer particulièrement efficace pour certaines régions ou départements exposés à des risques naturels majeurs à forte probabilité d'occurrence (exemple des DOM avec les cyclones, séismes...). Elle permet de créer rapidement un déport d'applications métiers et/ou une extension de couverture sur le réseau radio via un RIP IP quelque soit le lieu où le matériel est déployé.

4.2. Sur le plan d'une doctrine d'emploi zonale

4.2.1. Utilisation du GVR concentrateur

4.2.1.1. GVR concentrateur unique

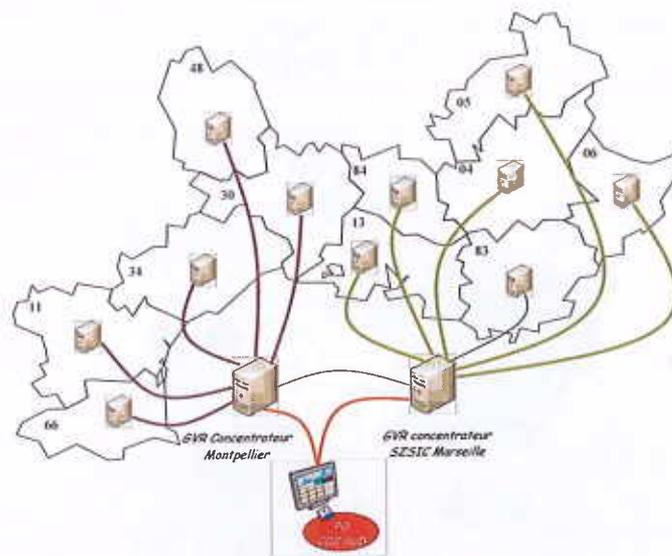
Un concentrateur zonal pourrait être disposé au centre opérationnel de la zone de défense et serait connecté à tous les autres GVR de la zone. De ce fait, il assurerait l'interconnexion des ressources relayées mises en commun par chacun des SDIS. Ce concentrateur zonal serait piloté à partir d'un pupitre opérateur situé au COZ.



4.2.1.2. GVR concentrateurs multiples

La solution précédente, applicable dans certaines zones de défense, serait difficilement mise en œuvre dans la zone sud au regard du flux d'échange important généré notamment lors des périodes de campagne feux de forêts qui se cumulent à une augmentation du volume d'intervention courantes générées par les migrations estivales.

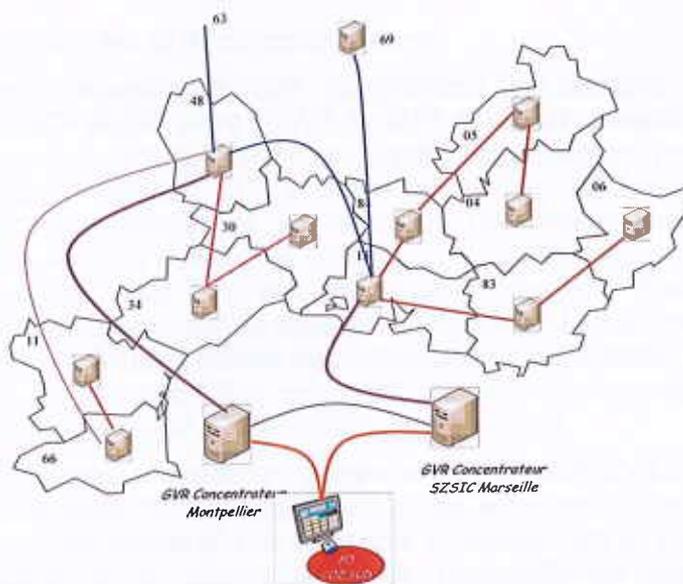
Toutefois, la mise en œuvre de deux concentrateurs devrait permettre d'écouler le flux quelle que soit la période de l'année.



4.2.1.3. Support d'interconnexion des GVR concentrateurs

L'interconnexion de ces GVR assurant le transit de données peut être opérée via de multiples solutions techniques telles que les lignes spécialisées louées, la fibre optique ou les liens FH. Les solutions précitées présentent toutefois les inconvénients de générer un surcoût et de ne pas garantir de sûreté native.

En abonnant les SDIS au RGT, il est possible d'utiliser ce réseau sécurisé afin d'assurer le transport des données avec un maximum de sécurisation. L'architecture suivante serait alors réalisable :

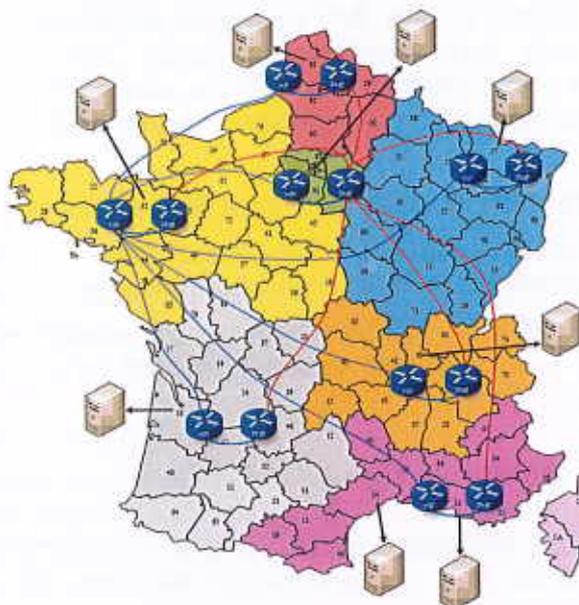


Le développement de ces solutions présente toutefois le défaut de ne pas permettre d'offrir, dans cette configuration, les interconnexions qui pourraient être utiles entre deux départements limitrophes n'appartenant pas à la même zone de défense, tels que les Hautes Alpes (05) et l'Isère (38).

C'est pourquoi il est nécessaire d'envisager une interconnexion des GVR concentrateurs de zone au niveau national toujours en s'appuyant sur le RGT.

Les concentrateurs de zone sont susceptibles d'être raccordés aux PMZ (deux points de multiplexage zonaux situés, en règle générale, à l'hôtel de police et à la préfecture du

département siège de la zone de défense) qui sont eux-mêmes reliés aux têtes de ponts nationales situées respectivement à Rennes et Paris.



Dans ce schéma un seul concentrateur de GVR est représenté mais en fonction des flux exploités, le doublement de ce dernier pourra être envisagé.

4.2.2. Exploitation des GVR concentrateurs

Chaque SDIS met à disposition du GVR concentrateur une ressource relayée par le biais de la liaison inter SGP établie entre le GVR du SDIS et le GVR concentrateur du COZ. Pour des raisons de service plus conviviales au profit des utilisateurs finaux, il convient de mettre le talk group national 213 à disposition de ce GVRC. Il va de soi que le déploiement de telles installations va nécessiter un investissement de la part des opérateurs armant les COZ, puisque les GVR concentrateurs ne pourront être pilotés, pour l'exploitation courante, que par ces personnels. Ainsi les interconnexions seront pratiquées soit à la demande, soit de manière permanente. Il serait utile de procéder à un recensement le plus exhaustif possible des téléportations redondantes ainsi que des zones départementales qui pourraient être couvertes par des relais des départements voisins afin de décider de l'opportunité d'interconnexion permanente.

Pour les interconnexions permanentes aucune action du chef d'agrès n'est réalisée. Par contre si l'interconnexion n'est pas permanente, un appel du moyen vers le COZ sur le talk group 213 sera nécessaire afin de demander l'établissement de cette connexion. Pour les SDIS disposant de la géolocalisation de l'ensemble de ses moyens sur une cartographie précise, la mise en œuvre de la fonction de géofencing⁹ peut permettre au CODIS d'anticiper la demande d'interconnexion au profit du véhicule engagé dès lors que ce dernier quitte sa zone de couverture nominale.

Dans le cas des départements n'appartenant pas à la même zone de défense, les interconnexions seraient établies par une requête entre les opérateurs de deux COZ

⁹ Gardiennage virtuel

limitrophes qui procéderaient à l'établissement de la liaison par le biais de l'interconnexion des GVR concentrateurs.

L'exploitation des GVR interconnectés avec le COZ permet la mise en œuvre de la fonction interphonie qui peut être établie entre deux GVR. Ainsi le contact entre les deux salles de commandement peut être réalisé en s'affranchissant des liaisons téléphoniques traditionnelles. Les chefs de salle bénéficient alors d'une liaison privilégiée susceptible de tendre vers des communications plus naturelles entre ces deux structures.

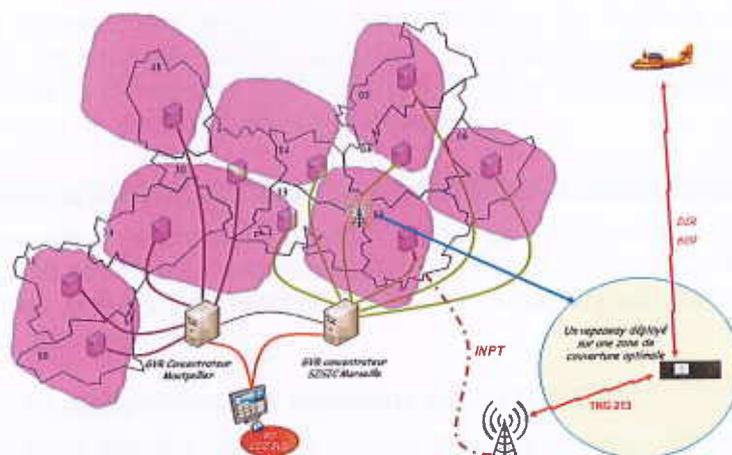
4.2.3. Interconnexion des GVR pour l'établissement de l'infra Air/Sol

L'interconnexion des GVR offre l'opportunité d'apporter une solution à la problématique d'absence de liaison d'infrastructure pour l'engagement des moyens aériens nationaux.

En effet, la solution suivante pourrait être envisagée pour la zone sud, moyennant une étude simple d'ingénierie ou quelques expérimentations.

4.2.3.1. Infra air/sol par VEPEAWAY

Des VEPEAWAY judicieusement positionnés et calés sur DIR 619 et sur le Talk Group 213 permettraient de remonter la liaison vers le COZ en lui redonnant un accès à l'infra air/sol sur l'ensemble de la zone de défense. Cette application pouvant bien entendu être généralisée aux autres zones de défense dès lors que des GVR concentrateurs sont déployés.



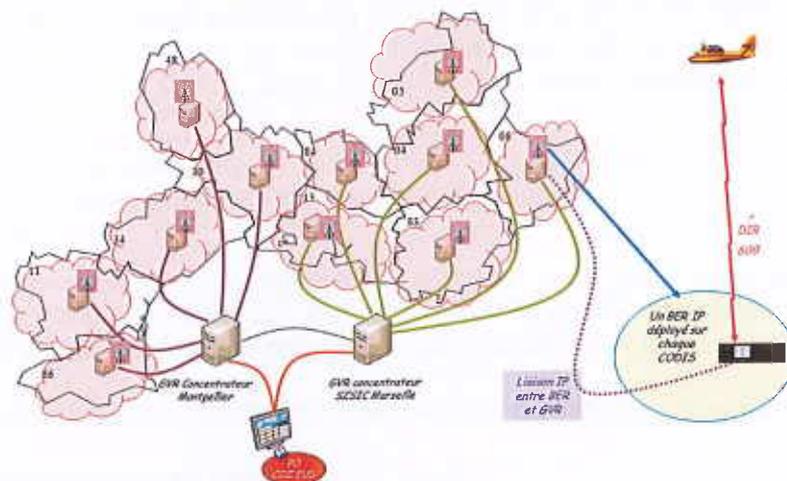
La proposition précédente mobilise un grand nombre de connexions, c'est pourquoi l'utilisation d'un BER IP calé sur la DIR 619 serait plus judicieuse.

4.2.3.2. Infra air/sol par BER IP

Ce BER IP pourrait être placé sur chaque CODIS et relié directement sur le GVR du SDIS assurant la transmission de l'information, via la liaison, vers le GVR concentrateur piloté par le COZ. L'aboutement des DIR, rapatriées en IP, pouvant être établi par le COZ sur les SDIS survolés potentiellement par les moyens aériens. Il convient de régler convenablement la puissance de ce BER afin d'interdire la couverture d'une même zone par deux BER différents.

Cette disposition permettrait de modifier la doctrine d'accueil des moyens aériens sur un département puisque cet accueil pourrait être réalisé sur l'infra air/sol par le CODIS (qui, avec l'écoute, prendrait en compte le basculement de fréquence du moyen aérien).

En fonction des essais ou des travaux d'ingénierie, le nombre de BER IP pourrait être réduit dans le cas où des couvertures par un SDIS voisin étaient possibles.



4.2.4. Equipement satellite

4.2.4.1. Equipements satellitaires fixes dans les COZ et tous les CODIS

La poursuite d'équipement des salles opérationnelles en matériel de communication satellitaire est devenue une réelle nécessité. Les problématiques rencontrées lors de récents événements climatiques l'ont démontré lorsque certains SDIS se sont retrouvés sans aucun moyen de communication téléphonique.

4.2.4.2. Matériel aérotransportable pour l'ensemble des départements de la zone

La mise à disposition de chaque COZ de matériel de communication satellitaire de type aérotransportable permettra de subvenir aux besoins de départements pour des besoins locaux ponctuels curatifs (intervention de grande ampleur) ou préventifs (événements climatiques de grande intensité).

4.2.5. Mise en adéquation des solutions dans l'OBZSIC

Toutes les solutions décrites ci-dessus devront être reprises dans l'OBZSIC sous forme de doctrine d'utilisation afin de garantir un parfait fonctionnement des solutions déployées.

4.3. Sur le plan des procédures de mises en œuvre départementales

4.3.1. Déploiement de « BER IP déportés » comme vecteur de secours dans les CIS

Le déploiement de BER IP déportés dans les centres de secours est un gage de sécurité, notamment pour les fonctions suivantes :

- utilisation du BER en local (mode direct),
- vecteur de secours phonie en cas de dysfonctionnement INPT (MD3.1 ou MD3.2),
- vecteur de secours phonie pour la transmission de l'alerte (TAA) en cas de dysfonctionnement du réseau fixe IP.

4.3.2. Utilisation des BER IP et AG Radio en salles opérationnelles

4.3.2.1. Cas des salles opérationnelles à besoin restreints

Les BER standard peuvent permettre à des petites structures (exemple : SAMU dont le nombre de véhicules à gérer est limité) d'équiper une salle opérationnelle sans avoir à déployer de structure lourde. Cette solution, très légère, permet de s'affranchir des équipements :

- gestionnaire de voie radio,
- système de gestion du GVR (interface informatique),
- AG filaires.

Cette solution légère peut également apporter des gains substantiels en coût d'investissements ou d'exploitation. Par contre, la solution BER standard ne permet pas de réaliser du transfert de données et/ou de la géolocalisation, ni de priorisation de l'alternat.

D'autres solutions peuvent également être mises en œuvre pour les petites structures :

Mise en œuvre de solutions mixtes

Certaines organisations peuvent mettre en œuvre des petits commutateurs de voie radio pouvant être raccordés à l'INPT par des moyens diversifiés :

- BER standard
- AG radio
- AG filaire.

Partage d'infrastructure avec d'autres organisations.

Il est notamment recommandé aux SDIS et SAMU de partager des infrastructures. Dans ce cas, le SAMU est raccordé au GVR installé par le SDIS du même département (fonctionnement en terminal déporté) : les raccordements filaires (AG) ou radio (BER) du SAMU sont alors installés dans les locaux techniques du SDIS.

4.3.2.2. Cas des salles opérationnelles plus importantes

Ces salles sont généralement raccordées par des moyens filaires importants (baies LCT) avec une granularité de 12 AG. Les BER sont fréquemment utilisés dans les SDIS pour sécuriser les raccordements filaires (baies LCT ou baies LAG).

Les AG Radio pourraient être utilisés pour les mêmes motifs de sécurisation, en offrant en suppléments de nombreux services complémentaires

De façon à optimiser le nombre d'AG Radio ou de BER standard déportés, il sera pertinent de choisir des emplacements où ces matériels peuvent accéder à plusieurs cellules.

Conclusion

« Participer à la sécurisation du réseau des transmissions est une nécessité car cela permet de contribuer à augmenter le taux de disponibilité du réseau, notamment au profit des SDIS » est étonnamment la position très marquée de la grande majorité des directeurs.

Les résultats de l'étude tendent à montrer l'émergence d'un paradoxe s'installant dans le monde des transmissions. Avec un engagement financier important pour la plupart d'entre eux (entre 20 000 et 100 000 € en moyenne, voire plus de 300 000 € pour certains – en sus de la contribution annuelle -), les SDIS permettent effectivement de compléter le réseau mis à disposition par « l'opérateur INPT », tant sur l'amélioration de la couverture que sur la fiabilité des installations. En définitive, au regard des sommes engagées et du principe qu'« il n'y a pas de commandement sans transmissions », le raisonnement n'est pas si choquant. N'en est-il pas de même avec les SDIS qui n'hésitent pas à s'équiper de « doubles acheminements par fibre optique » des lignes d'urgence proposées au prix fort par l'opérateur téléphonique historique? Ou encore des doubles, voire triples groupes électrogènes qui sécurisent nos salles opérationnelles en compensation d'un réseau ERDF mal sécurisé, notamment dans le sud de la France ?

Représentant une première approche, cette étude comporte néanmoins un diagnostic étayé, permettant d'identifier des axes de réflexion et de progression intéressants. De nombreuses solutions techniques existent et ont démontré tout leur intérêt lors de phases expérimentales. Par exemple, les solutions déployées pour la couverture des Gorges de l'Ardèche à l'aide de RIP de nouvelle génération en réseau, ou encore la solution d'inter GVR utilisée pour les besoins d'un exercice SD zonal, méritent d'être connues, voire même étendues dans d'autres circonstances.

En outre, une des préoccupations est alors d'encadrer l'emploi de ces nouvelles solutions afin d'en mesurer l'impact. Les propositions et procédures décrites dans ce mémoire représentent le socle de base de doctrines à mettre en œuvre aux différents échelons territoriaux : national, zonaux et départementaux. Les conditions de réussite reposent également sur la réactualisation et la concordance des ordres de base des transmissions des différents échelons OBNSIC, OBZSIC et OBDSIC, parfois encore inexistantes.

Enfin, ce mémoire ouvre la possibilité d'études supplétives, en termes notamment d'analyse précise des coûts induits. En effet, il est encore impossible à ce stade d'estimer le retour sur investissement de ces propositions qu'il serait tout de même intéressant d'évaluer lors d'une étude plus poussée.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	2
SOMMAIRE	3
RESUME	4
INTRODUCTION	5
1. LA COMMANDE	6
1.1. LA REFORMULATION DU SUJET	6
1.2. LES MOTIVATIONS INSTITUTIONNELLES DE L'ETUDE	6
1.2.1. <i>Cadre réglementaire</i>	6
1.2.2. <i>Contexte</i>	6
1.2.3. <i>La problématique identifiée</i>	7
1.3. LES OBJECTIFS FIXES A PRIORI	7
1.4. LE CHAMP DE L'ETUDE	7
1.5. LA DEMARCHE RETENUE	8
1.5.1. <i>La méthodologie</i>	8
1.5.2. <i>Les outils méthodologiques</i>	9
1.6. EFFICIENCE DU PLAN D'ACTION	9
2. SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES DE CONFORTEMENT DU RESEAU ANTARES	10
2.1. AG RADIO IP	10
2.1.1. <i>Principes techniques de base</i>	10
2.1.2. <i>Exemple d'une solution retenue par le département de l'Allier</i>	15
2.1.3. <i>Autre solution retenue par le département du Var</i>	16
2.2. RIP/IP DATA	17
2.2.1. <i>Principes techniques de base</i>	17
2.2.2. <i>Expérimentation en cours dans les Gorges de l'Ardèche</i>	18
2.2.3. <i>Réflexion en cours</i>	20
2.2.4. <i>Intérêt des solutions présentées</i>	21
2.3. INTER GVR OU INTER SGP	22
2.3.1. <i>Présentation du GVR</i>	22
2.3.2. <i>Les liaisons inter GVR</i>	22
2.3.3. <i>Applications des interconnexions</i>	24
2.3.4. <i>Lacunes actuelles auxquelles une liaison inter SGP peut répondre</i>	28
2.4. SERVICE SATELLITE	30
2.4.1. <i>Différents usages actuels</i>	30
2.4.2. <i>Les obligations réglementaires</i>	30
2.4.3. <i>Les besoins opérationnels</i>	30
2.4.4. <i>Les dispositifs actuels et à venir</i>	31
2.4.5. <i>Les services offerts par l'offre ASTRIUM</i>	32
2.4.6. <i>Comparaison des différents systèmes</i>	34
2.4.7. <i>Orientation du choix de ces matériels et coût</i>	35
2.4.8. <i>La résilience des moyens de communication</i>	35
2.4.9. <i>Retour d'expérience des matériels perçus par les SDIS</i>	35
3. LA RESILIENCE, MAIS DANS QUELLES LIMITES ?	37
3.1. LA RESILIENCE TELLE QU'ELLE EST PERÇUE DANS LES DEPARTEMENTS	37
3.1.1. <i>Le point de vue des directeurs</i>	37
3.1.2. <i>Les solutions déployées par les SDIS</i>	37
3.1.3. <i>Les solutions envisagées par les autres SDIS</i>	39
3.2. UN INVESTISSEMENT IMPORTANT	39
3.3. IMPACT HUMAIN ET SECURITAIRE	40
3.4. A QUI REVIENT CETTE CHARGE ?	40
4. LE PLAN D'ACTION TEL QUE NOUS LE PROPOSONS	41

4.1.	SUR LE PLAN D'UNE DOCTRINE D'EMPLOI NATIONALE	41
4.1.1.	<i>RIP couplé au service satellite pour une utilisation internationale</i>	41
4.2.	SUR LE PLAN D'UNE DOCTRINE D'EMPLOI ZONALE	41
4.2.1.	<i>Utilisation du GVR concentrateur</i>	41
4.2.2.	<i>Exploitation des GVR concentrateurs</i>	43
4.2.3.	<i>Interconnexion des GVR pour l'établissement de l'infra Air/Sol</i>	44
4.2.4.	<i>Équipement satellite</i>	45
4.2.5.	<i>Mise en adéquation des solutions dans l'OBZSIC</i>	45
4.3.	SUR LE PLAN DES PROCEDURES DE MISES EN ŒUVRE DEPARTEMENTALES	45
4.3.1.	<i>Déploiement de « BER IP déportés » comme vecteur de secours dans les CIS</i>	45
4.3.2.	<i>Utilisation des BER IP et AG Radio en salles opérationnelles</i>	46
	CONCLUSION	47
	TABLE DES MATIERES	48
	GLOSSAIRE	50
	BIBLIOGRAPHIE	52
	ANNEXES	53
	ANNEXE 1 – Les objectifs à priori	54
	ANNEXE 2 – Les outils d'une démarche projet	55
	ANNEXE 3 – Enquête des COMSIC	58
	ANNEXE 4 - La sécurisation des installations INPT vue par le SDIS 03	63
	ANNEXE 5 - Retour d'expérience des matériels perçus par les SDIS	70

GLOSSAIRE

AG	Access Gate
ANFR	Agence Nationale des FRéquences
ANTARES	Adaptation Nationale des Transmissions Aux Risques et aux Secours
AUT	Architecture Unique des Transmissions
AVL	Automatic Vehicle Location
BER	Boitier d'Emission Réception
BMPM	Bataillon des Marins-Pompiers de Marseille
CCAPI	Control Center Application Programmable Interface
CG	Commutateur Général
CIS	Centre d'Incendie et de Secours
COD	Centre opérationnel Départemental
CODIS	Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours
COGIC	Centre Opérationnel de Gestion Interministériel de Crise
COMSIC	Commandant des Systèmes d'Information et de Communication
COS	Commandement des Opérations de Secours
COZ	Centre Opérationnel de Zone
CRIFER	Contexte / Résultats / Indicateurs / Finalité / Enjeux / Risques
CS	Commutateur secondaire
CSAT	Centre de Secours Satellite
CSP	Centre de Secours Principal
CTA	Centre de Traitement de l'Alerte
DDISIS	Directeur Départemental des Services d'Incendie et de Secours
DECT	Digital Enhanced Cordless Telephone
DGSCGC	Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises
DICA	Détachement d'Intervention Catastrophe Aéromobile
DSIC	Direction des Système d'Information et de Communication
EBOT	Expression des Besoins Opérationnels et techniques
EMZ	Etat Major de Zone
ENSOSP	Ecole Nationale Supérieure des Officiers de Sapeurs-Pompiers
FAI	Fond d'Aide à l'Investissement
FH	Faisceau Hertzien
GFA	Groupe Fermés d'Abonnés
GPS	Global Positioning System
GVR	Gestionnaire de Voies Radio
INPT	Infrastructure Nationale Partagée des Transmissions
IP	Internet Protocol
LAG	Line Access Gate
LCT	Line Connected Terminal
MD	Mode dégradé
OBNSIC	Ordre de Base National des SIC

OBNT	Ordre de Base National des Transmissions
OBZSIC	Ordre de Zonal National des SIC
OCT	Ordre Complémentaire des Transmissions
PABX	Private Automatic Branch eXchange
PATS	Personnel Administratif et Technique Spécialisé
PC	Poste de Commandement
PCM	Poste de Commandement Mobile
RB	Réseau de Base
RETEX	Retour d'Expérience
RFI	Relai Filaire Intégré
RIP	Relai Indépendant Portable
RTGA	Route Touristique des Gorges de l'Ardèche
SAMU	Service d'Aide Médicale d'Urgence
SD	Sauvetage Déblaiement
SDIS	Service Départemental d'Incendie et de Secours
SGO	Système de Gestion Opérationnel
SGP	Système de Gestion de la Phonie
SSU	Secours et Soins d'Urgence
SZSIC	Service Zonal des Systèmes d'Information et de Communication
TAA	Transmission d'Alerte par ANTARES
TCP	Transmission Control Protocol
UDP	User Datagram Protocol
UHF	Ultra Haute Fréquence
VHF	Very High Frequency
VPN	Virtual Private Network
VSAT	Véhicule Satellite
VSAV	Véhicule de Secours et d'Assistance aux Victimes

BIBLIOGRAPHIE

➤ **ARTICLES**

- EADS (2006), *Description générale du système ANTARES*
- MIOCT/SG/DSIC (2010), *BER standard et AG-Radio : Solutions pour l'amélioration ou la sécurisation des communications des CIC*

➤ **MEMOIRES ENSOSP - TRS 5**

- DUPONT J.Y - SANTAMARIA M. - DELHAES M. (2010). *L'accès des aéronefs de la sécurité civile, ou de ceux concourant aux missions de la sécurité civile, à l'INPT.*
- COLLARD S. – DEPREUX J.P. – DOYON O. – LAVAL O. (2007). *Quels moyens de secours à mettre en place dans les CTA-CODIS et quelles procédures de contrôle pour s'assurer de leur efficacité permanente ?*

➤ **SITES INTERNET**

- <http://www.interieur.gouv.fr/Le-ministere/Secretariat-general/Direction-des-systemes-d-information-et-de-communication>
- <http://www.cassidian.com>
- <http://www.astrium.eads.net.fr>
- <http://www.sysoco.fr>
- <http://www.systel-fr.com>
- <http://www.impi-qipsi.fr>
- <http://www.prescom.fr>

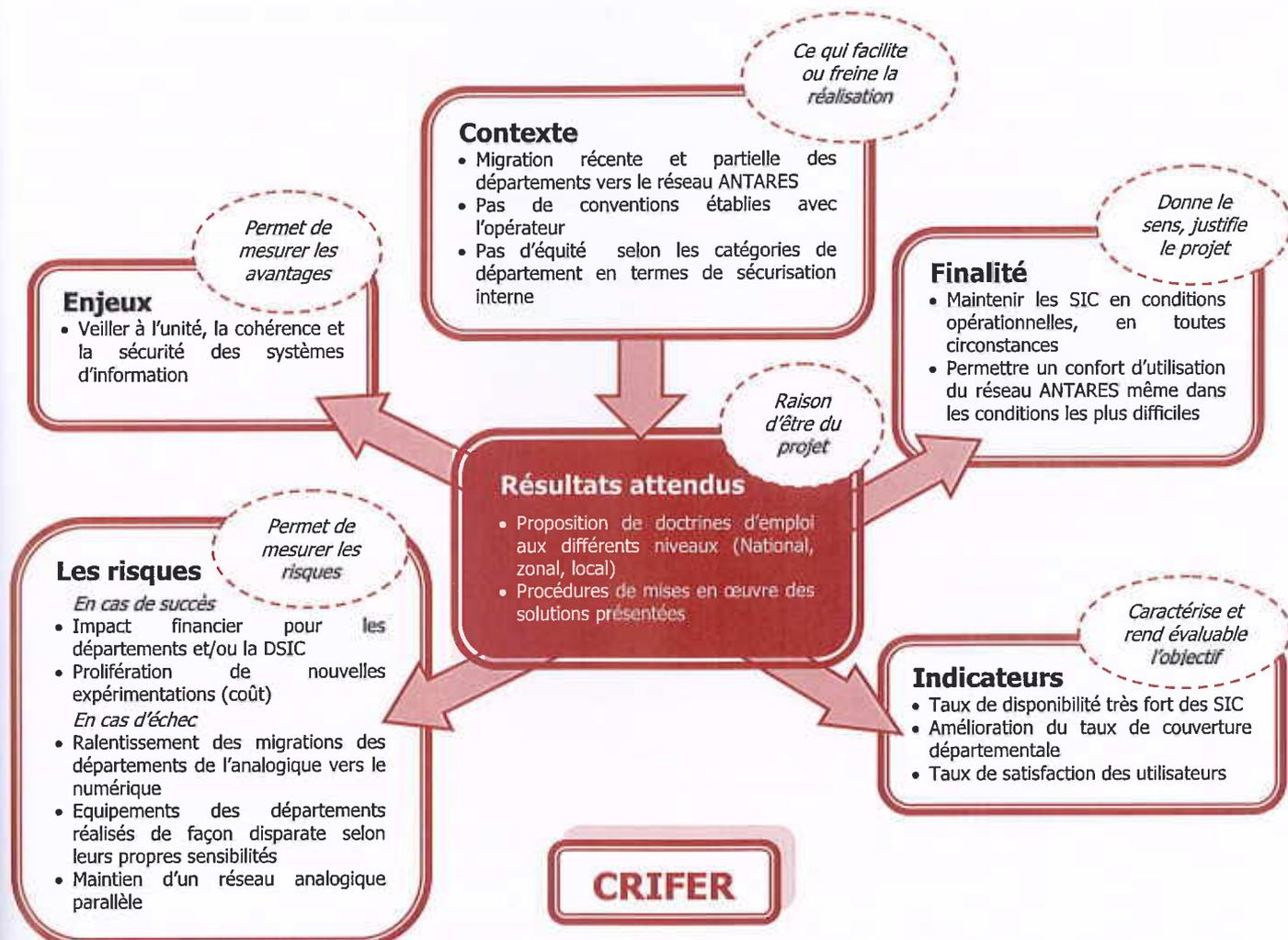
ANNEXES

ANNEXE 1 - Les objectifs à priori	54
- Méthode CRIFER	
ANNEXE 2 - Les outils d'une démarche projet.....	55
- Schéma heuristique (logiciel MindManager Pro 7 [®])	
- Organisation de l'étude (logiciel GanttProject)	
ANNEXE 3 – Enquête des COMSIC	58
- Résultats du sondage par internet réalisé à l'aide de Google documents auprès des COMSIC départementaux et zonaux	
ANNEXE 4 – La sécurisation des installations INPT vue par le SDIS 03	63
- Principe de sécurisation des installations INPT dans le cadre du transfert du CODIS	
- Exemples de fiches de procédures du SDIS de l'Allier	
ANNEXE 5 - Retour d'expérience des matériels perçus par les SDIS	70
- Tableau de synthèse des réponses au questionnaire « RETEX satellite »	

Annexe 1

Les objectifs à priori

- Méthode CRIFER



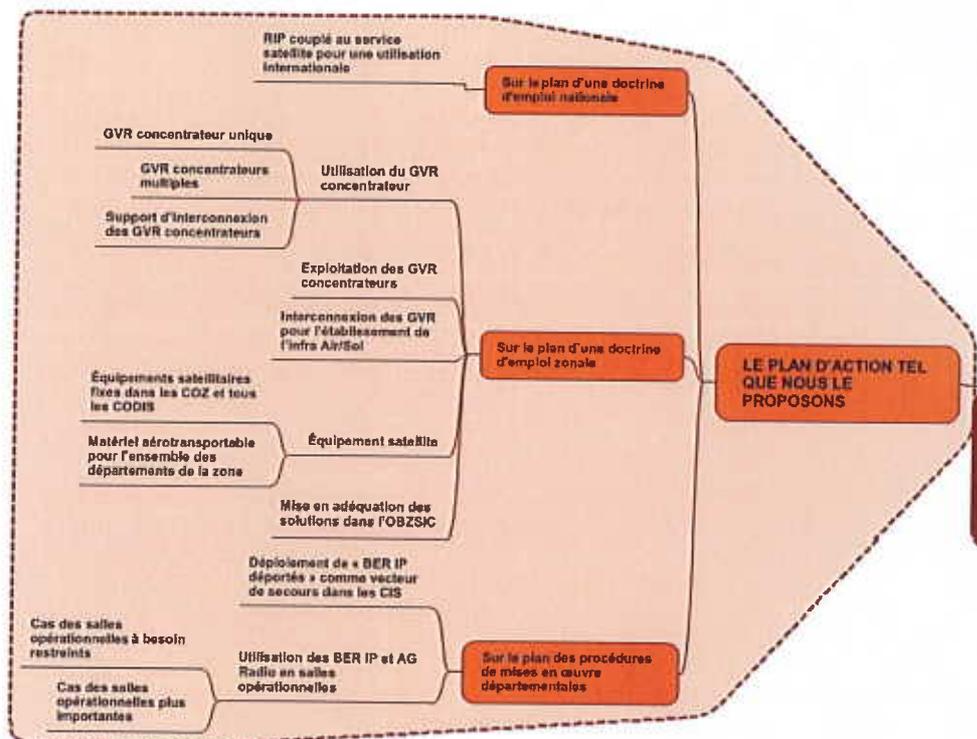
Annexe 2

Les outils d'une démarche projet

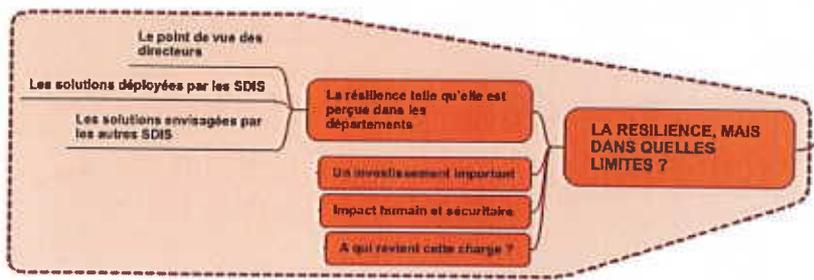
- Schéma heuristique (logiciel MindManager Pro 7[®])
- Organisation de l'étude (logiciel GanttProject)

Annexes

Conclusion



RES
TRA
Impac
Zoom
et le s



Remerciements

Résumé

Introduction

LA COMMANDE

La reformulation du sujet

Les motivations institutionnelles de l'étude

Les objectifs fixés a priori

Le champ de l'étude

La démarche retenue

Efficience du plan d'action

Cadre réglementaire

Contexte

La problématique identifiée

La méthodologie

Les outils méthodologiques

MISSIONS
solutions
ANTARES
satellite

VERS UNE OUVERTURE TECHNOLOGIQUE DU RESEAU ANTARES

AG Radio IP

Principes techniques de base

Rappel sur les modes dégradés et les conséquences opérationnelles

Réponse alternative à l'isolement d'une cellule ou à la perte du lien de raccordement à l'INPT

Différence entre BER et AG Radio IP

Intérêts des solutions proposées

Exemple d'une solution retenue par le département de l'Ailier

Récapitulatif des matériels et solutions de sécurisation

Démarches d'amélioration en cours

Autre solution retenue par le département du Var

RIP/IP Data

Principes techniques de base

Définition du RIP

Principes de fonctionnement

Expérimentation en cours dans les gorges de l'Ardèche

Description du contexte

Réflexion en cours

Intérêt des solutions présentées

Inter GVR ou Inter SGP

Présentation du GVR

Description des raccordements et interfaces

Les liaisons Inter GVR

Prescriptions définies par la certification GT 399

SUISSE

FRANCHE COMPTE

Applications des interconnexions

Expérimentations sur le département de l'Ain

Exercice Rhodania 2012

Lacunes actuelles auxquelles une liaison Inter SGP peut répondre

Service satellite

Différents usages actuels

Les obligations réglementaires

Les besoins opérationnels

Sécurisation par le biais des stations de communication fixes

Les dispositifs actuels et à venir

Les solutions déployables

Les solutions mobiles

Les services offerts par l'offre ASTRUM

Service accès Internet

Service de téléphonie

Services en option

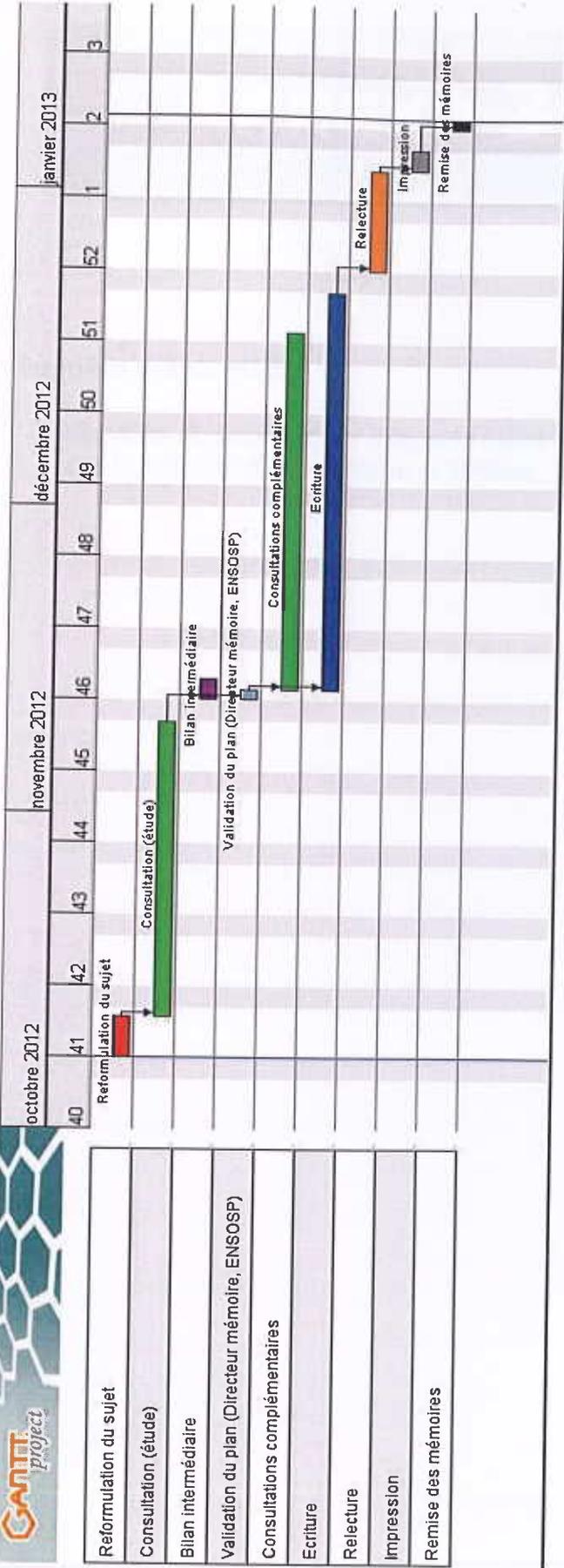
Service support technique

Comparaison des différents systèmes

Orientation du choix de ces matériels et coût

La résilience des moyens de communication

Retour d'expérience des matériels parçus par les SDIS



Planification de l'élaboration du mémoire

Annexe 3

Enquête des COMSIC

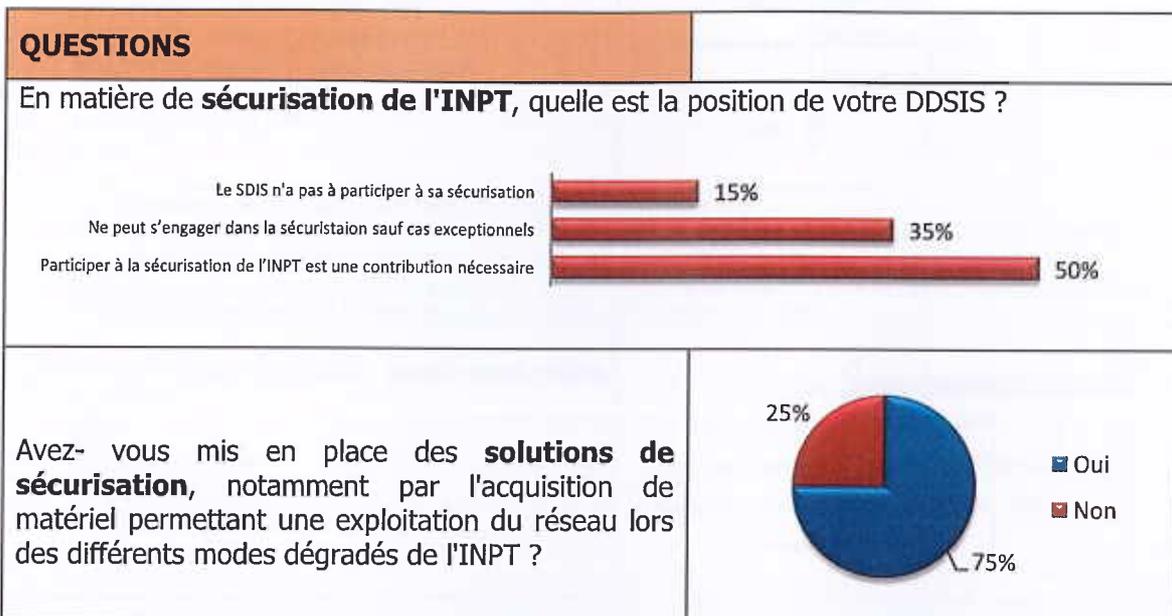
- Résultats du sondage par internet réalisé à l'aide de Google documents auprès des COMSIC départementaux et zonaux

Etude réalisée dans le cadre de la rédaction d'un mémoire dont l'intitulé est :
« **Résilience des transmissions – Impact des solutions nouvelles : Zoom sur ANTARES et le service satellite.** »

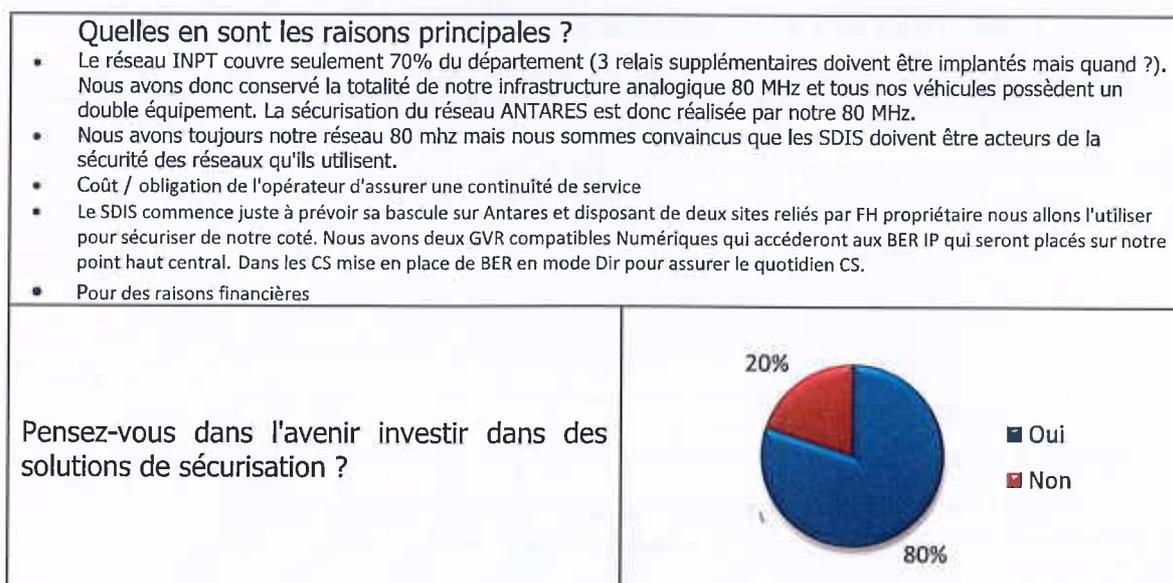
Afin d'élargir le champ de notre étude, nous avons choisi de nous rapprocher des COMSIC départementaux et zonaux pour connaître la position des SDIS au regard de la sécurisation de l'INPT.

Liste des départements ayant apporté leur contribution à cette enquête :

Ain – Allier – Ardennes - Ariège – Aube – Charente Maritime - Doubs – Eure et Loire – Finistère – Gard – Hérault – Indre – Isère - Jura – Landes – Loire Atlantique - Loiret – Lot – Lozère – Manche – Morbihan – Nièvre - Pas de Calais – Puy de Dôme – Bas Rhin – Haut Rhin - Rhône – Haute Saône – Saône et Loire - Seine Maritime – Tarn – Tarn et Garonne - Var – Vaucluse – Vendée – Vienne – Yonne – Territoire de Belfort - Val d'Oise - BMPM

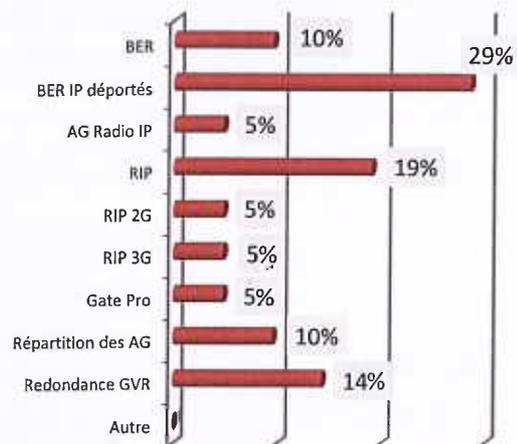


Résultats des SDIS ayant répondu NON à la question précédente



Vers quelles solutions pensez-vous vous orienter ?

- BER (mode DIR) implantés dans les CIS pour un secours local
- BER IP déportés pour une exploitation depuis le GVR
- AG Radio IP (Emetteur Récepteur télécommandable depuis le CCAP)
- RIP type "valise"
- RIP d'infrastructure (modèle 2G)
- RIP d'infrastructure (modèle 3G)
- GATEPRO (valise d'aboutement)
- Répartition des AG Filaires vers deux commutateurs
- Redondance de GVR
- Autre

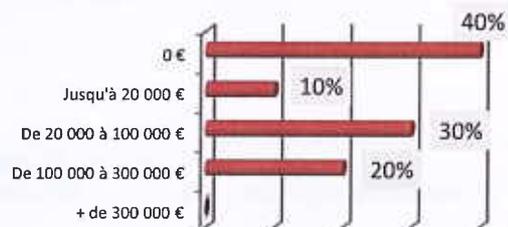


Si vous envisagez d'autres solutions techniques, merci de préciser :

- Nous attendons d'abord d'avoir une couverture au moins égale à notre ancienne couverture analogique. Car on nous demande d'étudier des solutions complémentaires (RIP 3G, etc....) afin de compléter la couverture, nous n'avons à ce jour rien fait.
- Nous attendons la sécurisation du réseau ACROPOL par la mise en place de faisceaux Hertzien au niveau des relais implantés sur le département (des études ont été réalisées suite à la tempête KLAUS restées sans suite).

Quelle enveloppe financière seriez-vous prêts à consacrer ?

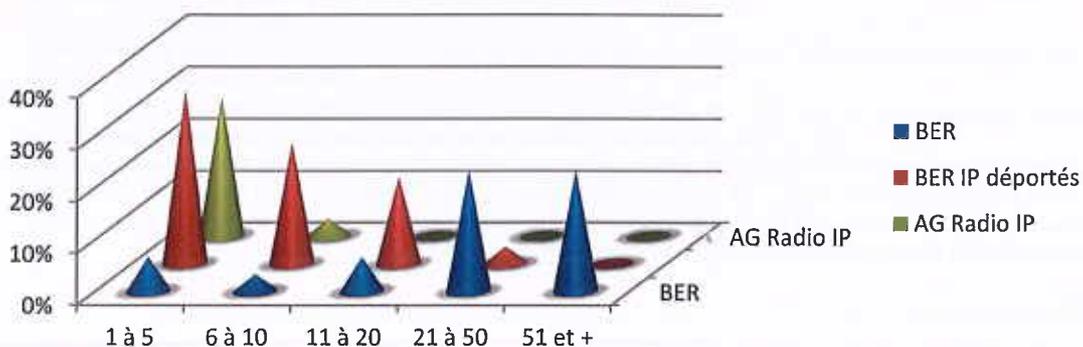
- 0 €
- Jusqu'à 20 000 €
- De 20 à 100 000 €
- De 100 000 à 300 000 €
- + de 300 000 €



Résultats des SDIS ayant répondu OUI à la question « Avez-vous mis en place des solutions de sécurisation ? » :

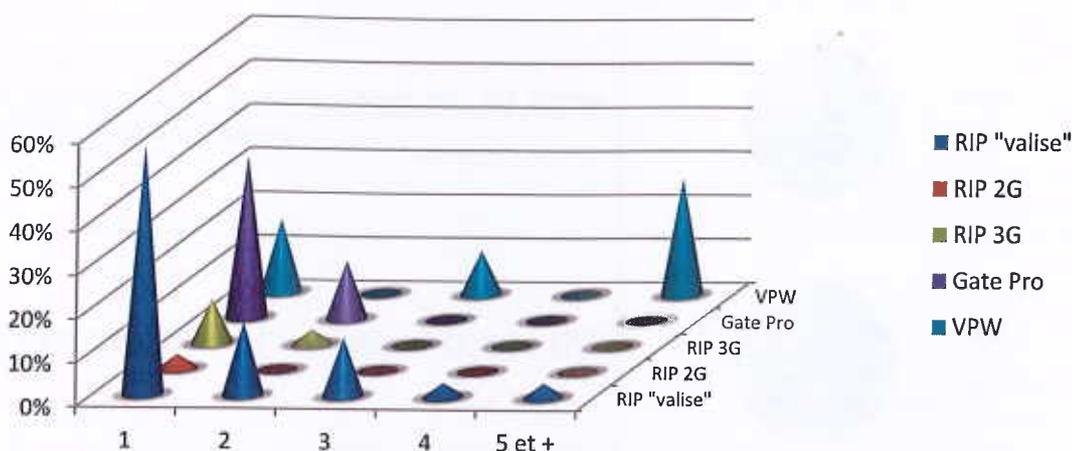
Concernant les matériels de **sécurisation**, quels équipements avez vous choisis ?

	1 à 5	6 à 11	11 à 20	21 à 50	51 et +
BER (mode DIR)	7%	3%	7%	23%	23%
BER IP déportés	33%	23%	17%	3%	
AG Radio IP	27%	3%			



Concernant les matériels d'extension de réseau, quels équipements avez vous choisis ?

	1	2	3	4	5 et +
RIP « valise »	57%	17%	13%	3%	3%
RIP type 2G	3%				
RIP type 3G	10%	3%			
GATEPRO	37%	13%			
VPW	17%		10%		27%

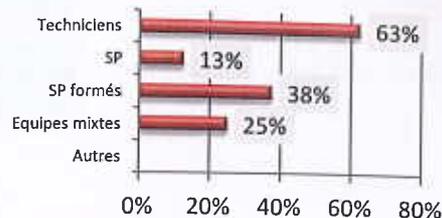


Avez vous expérimenté d'autres solutions techniques, si oui précisez :

- Pré-équipement d'un point haut avec une antenne pour accueillir la valise RIP (couverture quasi-totale du département).
- CTA-CODIS sous la même couverture, pas de travaux spécifiques à réaliser.
- Nous avons un grand secteur non couvert à ce jour par le réseau INPT, et il a été essayé une couverture par la mise en place de 5 RIP en série associé à une valise GATEPRO pour communiquer avec le CODIS : l'essai n'a pas été du tout concluant.
- Répéteur.
- Conservation du Relais mobile canal 40 tant que l'on ne nous dit pas de le rendre.
- 3 points hauts en mode DIR à l'étude pour garantir une couverture plus importante par rapport aux « mini couverture » assurée par chaque CIS.
- Expérimentation avec les SDIS 69, 01 et DSIC de la mise en réseau de GVR pour des communications en mode phonie (ok) et transmissions de STATUS/Géoloc (Ko).
 Cette expérimentation avait pour objectif 1er de trouver une solution palliative au phénomène de "téléportation" par effet de bord (limite de RB) ou pour des zones massives, dans l'attente d'une amélioration de l'INPT.
 Ce dispositif pourrait permettre également la création de communications zonales (le pivot sera alors réalisé par des GVR implantés dans les COZ par exemple).
- Infra RB reposant sur 1CG+2CS bouclés.
- Nous utilisons le VPW en passerelle fixe sur une zone non couverte par l'INPT.
- Oui répéteur mais non concluant.
- Les matériels de sécurisation et d'extension de couverture seront mis en place en 2013 et sont ingérés dans notre APCP 2013 sur l'opération ANTARES.
- Oui les base CS, qui sont des base où l'ont trouve un BER calé sur le TKG OP, et un poste analogique calé sur un canal opérationnel analogique. Ce qui nous permet de remonté la BF analogique sur ANTARES.
- Oui, nous utilisons 8 BER de secours type IBISCUS raccordés à nos 2 GVR PRESCOM (4 sur 1 GVR + 4 sur le GVR secours). De cette façon nous pouvons secourir le CODIS en cas de rupture des artères techniques de 8 sites INPT à portée radio du CODIS. Un logiciel debug a été mis en place pour choisir la cellule. Nous devons également travailler sur le gain des antennes afin d'accrocher d'autres sites INPT. Des AG radio sont à l'étude au travers de notre réseau FH.

Principalement, quel est le profil des personnes chargées de la mise en œuvre des solutions de sécurisation ou d'extension de couverture ?

- Techniciens (PATS)
- Sapeurs Pompiers
- Sapeurs Pompiers formés spécifiquement
- Equipes mixtes
- Autres



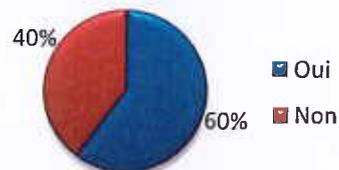
Avez-vous opté pour une répartition des AG filaires sur plusieurs commutateurs ?



Avez-vous opté pour une redondance de votre GVR ?

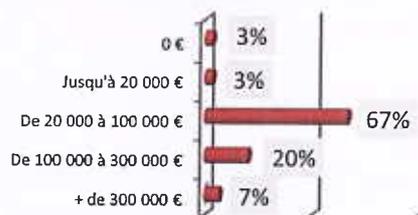


Avez-vous rédigé des procédures opérationnelles visant à mettre en œuvre ces solutions de sécurisation ?

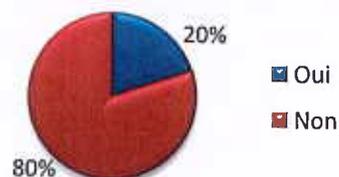


Quelle enveloppe financière avez-vous engagée ?

- 0 €
- Jusqu'à 20 000 €
- De 20 à 100 000 €
- De 100 000 à 300 000 €
- + de 300 000 €



Comptez vous aller au delà ?



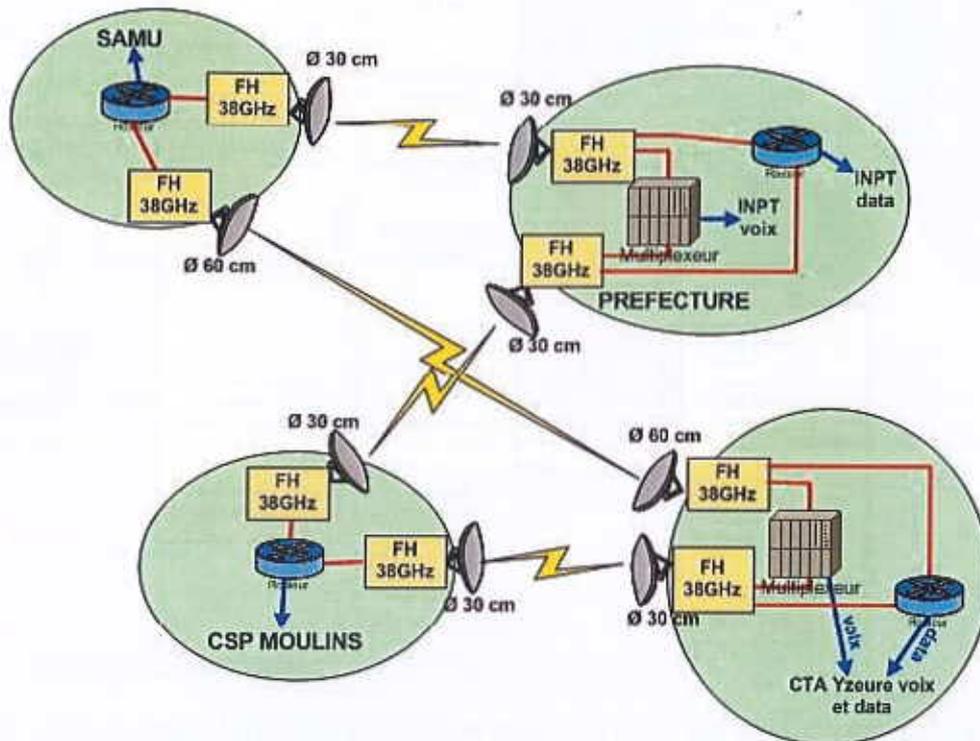
Annexe 4

La sécurisation des installations INPT vue par le SDIS 03

- Principe de sécurisation des installations INPT dans le cadre du transfert du CODIS
- Exemples de fiches de procédures du SDIS de l'Allier

Principe de sécurisation des installations INPT dans le cadre du transfert du CODIS de l'Allier¹⁰

Le lien LS reliant le GVR au Concentrateur Général en préfecture est remplacé par un faisceau qui est intégrée dans une « boucle FH ».



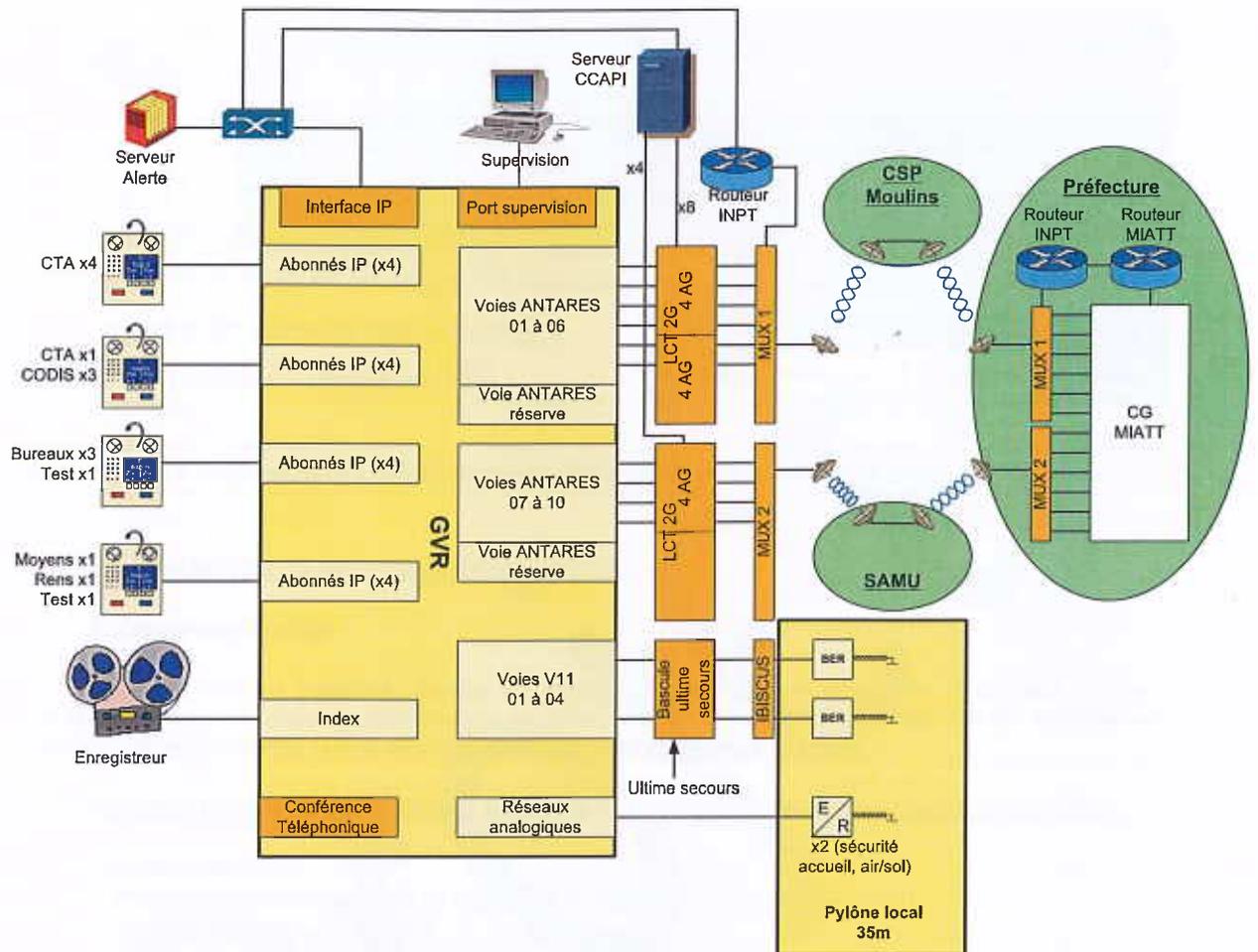
Si un lien entre 2 paraboles est coupé, il reste alors un autre chemin disponible.

Si la boucle dysfonctionne et qu'il n'y a plus de lien entre le GVR et la préfecture, le CTA dispose de 2 IBISCUS pour recevoir le réseau ANTARES sur 2 Talk Group (OP et SSU par défaut) – le nouveau CODIS disposera de 4 IBISCUS de façon à sauvegarder 4 communications.

D'autre part, un GVR est installé sur le site du CTA de repli qui est relié au CG par un lien IP. Un certain nombre de pupitres sont « double attaché », un lien sur le GVR du CTA, un lien sur le GVR du CTA de repli.

Si l'on perd le GVR du CTA, nous pouvons communiquer par l'intermédiaire du GVR du CTA de repli.

¹⁰ Principe de sécurisation des installations INPT dans le cadre du transfert du CODIS de l'Allier (2012), Lcl Ph MONDET COMTRANS de l'Allier



- Lien INPT inter-Relais :

Si un lien entre un relais ANTARES et le CG se coupe, le relais est isolé, on ne reçoit plus les communications échangées.

L'activation de l'ibiscus ou de l'IPBER sous la couverture du relais incriminé, permet l'écoute des communications au CTA.

On perd dans ce cas les DATAs (Status et géolocalisation).

- Perte d'un relais :

Lors de la panne d'un relais, il est prévu la mise en œuvre d'un RIP.

 Service départemental d'incendie et de secours de l'Allier	FM-A-TRS.003 Version 1.0.0 du 3 octobre 2012	Destinataires (cases grisées ci-dessous)						
		Données tactiques et principe de mise en œuvre de niveaux opérationnels tactiques relayés (RIP)	D	CDS	CDC	CDG	CA	CON D
		Officiers CODIS			Chefs de salle		Opérateurs	
		Médecins		Pharmaciens		Vétérinaires		Infirmiers

Mots clefs : RIP, relais indépendant portatif, transmission, BER, émetteur récepteur mobile, talk-groupe

LES COMMUNICATIONS DE NIVEAU OPERATIONNEL • TACTIQUE •

1- Commandement tactique

Lorsqu'une opération particulière nécessite une structure de commandement hiérarchisée, le COS peut ordonner l'établissement temporaire d'une organisation tactique des communications. Cette organisation fait l'objet d'un OCT établi dans les conditions définies dans l'Ordre de base départemental des transmissions numériques (OBDSIC).

Les communications tactiques s'appuient sur le réseau de radiocommunication ANTARES et utilisent les fonctionnalités :

- ☞ mode direct (DIR)
- ☞ communication de groupe pour les communications spécialisées (SPE : 239- 240 – 241)
- ☞ relais indépendant portable (RIP)

Pour des besoins d'élongation de la liaison, pour s'affranchir des problématiques de relief, ou pour des interventions en infrastructures visées par le décret 2006-165, une communication spécialisée ou un canal RIP peut être affectée temporairement à un besoin de liaison tactique de niveau $\frac{1}{2}$ voire $\frac{3}{4}$.



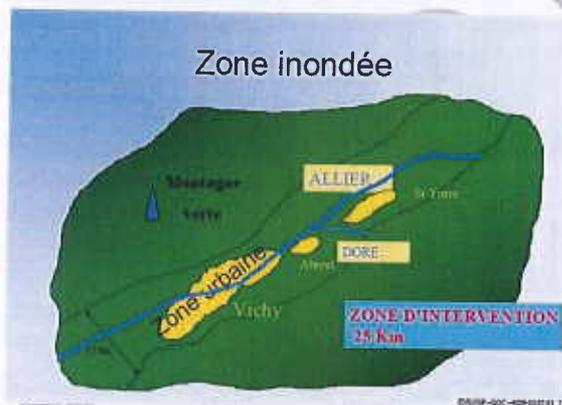
Ce type d'utilisation se répartie en 3 types :

- Dispositifs opérationnels ponctuels : Dispositifs prévisionnels circulaire grands rassemblements

- Concerts
- Rave partie
- Manifestation sportives de grande ampleur
- Utilisation exceptionnelle de structures ERP
- Concentration de public (grand rassemblements)

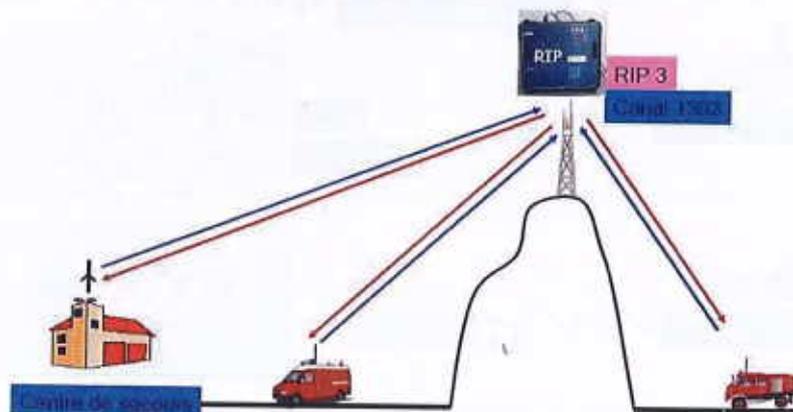
- Mise en œuvre tactique dans le cas d'une sectorisation géographique étendue

- Recherche de personnes
- Feux de forêts étendu
- Inondation



- Mise en œuvre pour sécurisation d'un secteur

Sécurisation du réseau INPT – Mode dégradé
Mesures palliatives SDIS – couverture secteurs centres de secours avec
RIP secteur accidenté



2 - Liaison tactique relayée

2.1 Relais Tactique Mobile

Le relais tactique mobile permet de communiquer sur une zone localisée autour du relais, avec une capacité de communication dédiée à un emploi opérationnel tactique.

Les Relais Tactiques Mobiles du SDIS de l'Allier peuvent être programmés sur les canaux RIP logiques 910, 920, 930 ou 940 : Numéros techniques : 1378 - 1383 - 1386 - 1393

Ces canaux sont programmés sur l'ensemble des terminaux du SDIS 03. Lors d'utilisation d'un canal RIP, le CODIS doit informer le COZ.

Le Service départemental d'incendie et de secours de l'Allier a la capacité de mettre en œuvre 3 RIP.

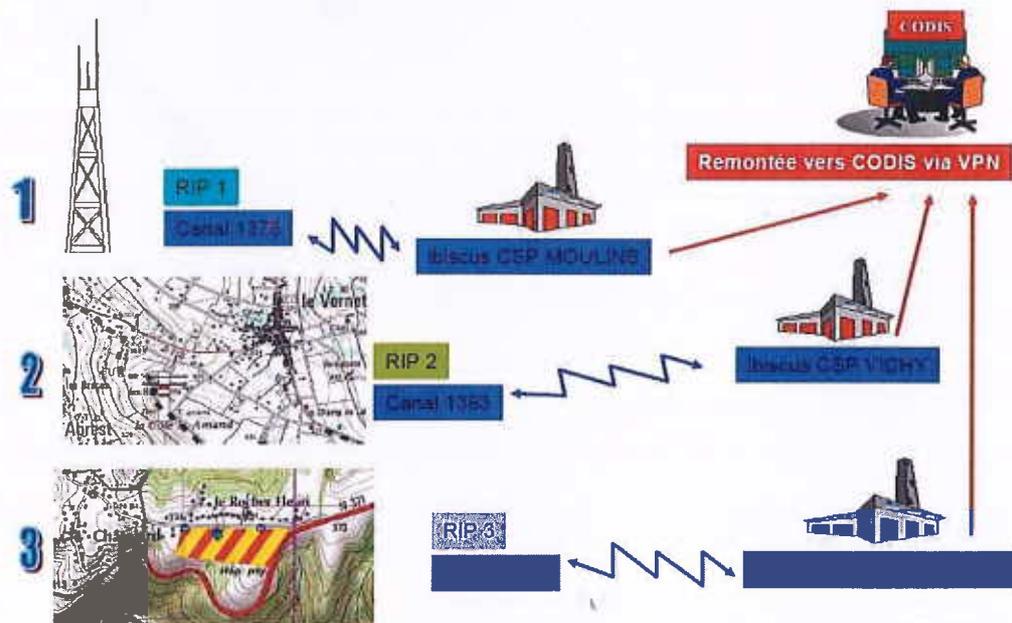
2.2 Relais Tactique Fixe

Afin de pallier l'absence de couverture réseau sur un secteur déterminé, un Relais Tactique Fixe peut être mis en place sur des infrastructures fixes afin de couvrir une zone identifiée.

Ces infrastructures fixes sont en l'état :

- Le pylône de la direction départementale des services d'incendie et de secours
- Le château d'eau du Chatelard sur l'agglomération Montluçonnaise
- La tour hertzienne du Vernet sur l'agglomération Vichyssoise

Sécurisation du réseau INPT – Mode dégradé Mesures palliatives SDIS – couverture secteurs agglomérations



Un dispositif de type « passerelle » (GATEPRO) peut également être installé permettant de renvoyer les communications uniquement phoniques (pas de transmissions de données : status, géolocalisation, ...) sur la communication opérationnelle 236.

3 Liaisons tactiques « Interservices »

3.1 Liaison tactique « tous services »

La liaison tactique « tous services » permet les communications directes et de portée tactique, entre tous les moyens opérationnels de tous les services utilisateurs ANTARES, ACROPOL, CORAIL (SDIS, SAMU, Police, Gendarmerie mobile...).

Cette liaison tactique « tous services » est programmée sur les postes ANTARES du SDIS et des SMUR sur le canal « DIR 1 ».

A terme, il est prévu qu'elle soit remplacée par la DIR 90.

3.2 Relais tactique « tous services »

Le relais tactique « tous services » permet à tous les moyens opérationnels de tous les services de communiquer sur une zone localisée avec une capacité de communication dédiée.

Il utilise le canal RIP 90 commun aux réseaux ANTARES et ACROPOL, donc commun aux services SDIS/SAMU/Police.

Il peut être mis en place lors d'une panne ou d'une maintenance préventive du relais de l'INPT en mode secours ou dans le cadre d'un OPT / OCT sur exercices ou opérations intra-services (pilotage SDIC 03, après avis du COMTRANS 03)

Annexe 5

Retour d'expérience des matériels perçus par les SDIS

- Tableau de synthèse des réponses au questionnaire « RETEX satellite »

Questionnaire	Réponse SDIS (56)	Réponse SDIS Drôme (26)	Réponse SDIS Rhône (69)
<p>Quelles ont été les motivations d'un tel choix de matériel ?</p>	<p>Le choix du matériel a été dicté par plusieurs paramètres :</p> <p>Les retours d'expérience des événements catastrophiques récents : Xynthia, Klaus, TK BREMEN (Morbihan)</p> <p>Nécessité de disposer d'un matériel rapidement projetable par les vecteurs disponibles (Navires « courriers », embarcations de sauvetage, Dragon 56, remorque) (présence d'îles)</p> <p>Remplacement de l'équipement satellite actuel, avec abonnement souscrit auprès d'un opérateur privé,</p>	<p>Le premier besoin ayant motivé le recours à l'équipement satellite dans nos PC de colonne était un besoin de débit « data » dans ces PC. En effet, nous souhaitions déployer une SITAC informatisée et des accès VoIP (pour la téléphonie mais aussi les voles radio), en lien direct avec le CTA-CODIS, et les ressources « GSM/3G » ne s'avéraient pas satisfaisante notamment en zone « non urbaine ». On était loin de la résilience à ce moment précis.</p> <p>La liaison satellitaire s'étant vite imposée pour assurer ce besoin de débit sur le terrain en tous lieux, l'arrivée de SATCOM étant concomitante, nous avons pu faire « coup double » en assurant également la résilience de nos communications mais plutôt à destination du CTA-CODIS (perte des liaisons téléphoniques opérées principalement)</p>	<p>Secourir l'INPT et surtout transmettre de la data et flux vidéo incompatible avec ANTARES</p>
<p>Avez-vous choisi de mettre l'option RIP IP sur votre remorque VSAT ?</p>	<p>Pour l'instant nous n'avons pas de RIP DATA Intégré dans le caisson de communication.</p> <p>Nous sommes en attente d'une expérimentation (avec CASSIDIAN) d'une intégration d'I DR 3G couplé à des panneaux solaires photovoltaïques au printemps sur l'île de Groix.</p>	<p>Nous n'avons pas opté pour des remorques, mais avons directement intégré l'équipement satellite dans nos PC de colonne. Le système de mise en place automatique assure ainsi une rapidité de mise en œuvre de la liaison et tout l'équipement nécessaire est intégré au PC (accès IP, accès aux extensions de notre PABX pour la téléphonie, DECT, wifi ...)</p> <p>Chaque PC de colonne est équipé d'un RIP pour assurer la couverture radio. Dès que la version RIP data (acheminement status, géoloc essentiellement via le RIP) sera possible, nous envisagerons certainement leur mise à jour (la V35_08 de l'INPT n'étant pas encore validé pour nous, la data via RIP n'est pas encore d'actualité)</p> <p>L'accès IP avec notre LAN opérationnel est directement garanti par la liaison satellite, la redondance n'est que peu envisageable via l'INPT au vu des débits nécessaires.</p>	<p>Non, pas prévu</p>
<p>Le matériel répond-il à vos attentes initiales ?</p>	<p>Pour l'instant, seule l'installation fixe a été recettée. Elle donne pleinement satisfaction, et des Tests bi-hebdomadaires sont faits.</p> <p>Chaque déconnexion donne lieu a une information du centre de supervision, preuve que le système est suivi.</p>	<p>Oui, l'intégration des différents besoins de liaisons a répondu à nos attentes, le tout dans un volume tout à fait raisonnable Comparativement à celui d'un PC</p>	<p>Oui, sécurisation quelque soit la position</p>
<p>Avez-vous connu des difficultés de mise en œuvre à ce jour ou panne? Si oui, lesquelles?</p>	<p>Aucune panne à signaler en dehors de l'up grade programmée.</p>	<p>Pas plus que pour d'autres services opérés s'agissant.</p> <p>La seule anomalie rencontrée par Astrium sur la période nous a été signalée (nous n'avions pas constaté le souci) et corrigée dans des délais tout à fait acceptables.</p>	<p>Actuellement la BGAN ne fait plus parti du marché pour les SDIS, donc elle est retiré de l'opérationnelle</p> <p>En attente d'un solution : soit le sdis paye son abonnement, soit un autre matériel compatible avec le marché en cours, soit on rattache le matériel au marché de l'état</p>

<p>Quelles sont vos principales difficultés sur un théâtre d'opération avec ce genre d'équipement ?</p>	<p>Surveillance du carburant du GE Vents, immeubles.</p>	<p>Hormis de veiller à ne pas « poser » le PC de colonne dans un emplacement où la vue satellitaire serait bouché, aucun souci particulier. A l'arrivée sur zone, une fois le PC alimenté en énergie, un simple appui sur le bouton de déploiement permet de récupérer une liaison dans les 2 minutes au plus.</p>	<p>Le dégagement vers le sud en ville et suivant la météo pas toujours facile de se caler</p>
<p>Le personnel chargé de le mettre en œuvre à-t-il pleine satisfaction ?</p>	<p>Seul les personnels du service transmission est actuellement en capacité à l'utiliser. La formation des officiers moyens de la chaîne de commandement débute les 08 et 09 janvier, et sera concrétisée par la parution d'une note opérationnelle transitoire (rédigée mais non signée à ce jour)</p>	<p>Grand professionnalisme des équipes ASTRUM, et une écoute pour prendre en compte les demandes. A titre d'exemple, nous avons rencontré une difficulté matérielle lors de la mise en service de la première station PC (long délai pour pointage automatique) et les équipes se sont déplacés et ont apporté rapidement les solutions.</p>	<p>Oui</p>
<p>La qualité des communications est-elle correcte?</p>	<p>Les communications en mode voix donnent entière satisfaction (analogues au GSM)</p>	<p>Oui, et la dernière mise à jour opérée a contribué par exemple à réduire le temps de latence « voix » qui reste finalement ce qui surprend toujours les utilisateurs. A titre d'exemple, nous arrivons par le biais de cet accès et des outils de supervision type VNC à prendre la main sur un PC du CTA-CODIS et à pouvoir l'utiliser sans difficultés significatives. Dès lors, les échanges « peu gourmand » entre le PC et CODIS pour la gestion de SITAC ne posent pas de souci. Nous n'avons pas encore essayé de faire de la visio via ce vecteur (le préfet dans son bureau en visioconférence avec le COS sur zone, ou l'envoi de flux vidéo de l'intervention restant une piste accessoirement utile mais loin d'être indispensable bien sûr), mais nous aurons l'occasion certainement sur 2013 après notre déploiement de Lync.</p>	<p>Oui</p>

ENSOSP
DOCUMENTATION