



**Institut Universitaire de Technologie,
Aix-Marseille Université**

**RAPPORT DE STAGE
Diplôme Universitaire de Technologie
Spécialité Réseaux et Télécommunications**

**Participation à la mise en Place de Remontées
de Statuts entre les SMUR et le SAMU**

**Bastien PRINDERRE
APHM**

**Responsable entreprise : Serge DECLEVE
Responsable académique : Eric WURBEL**

2019

Table des Matières

1. Introduction.....	5
2. Présentation de l'entreprise	6
2.1 L'AP-HM.....	6
2.2 La Direction des Services Numériques	8
2.3 Organigramme DSN.....	9
2.4 Le SAMU13.....	10
3. Présentation du sujet de stage.....	11
3.1 Le réseaux Antares	11
3.2 RFGI	12
3.3 Remontées de statuts	13
3.4 Géolocalisation.....	14
4. Présentation du travail réalisé	15
4.1 Remontées de statuts	15
4.1.1 Le serveur AVL.....	15
4.1.2 Le connecteur AVL.....	15
4.1.3 Le connecteur C15-AVL.....	16
4.1.4 Tests de fonctionnement AVL	16
4.2 Autres Missions	19
4.2.1 Maintient du parc radio à jour	19
4.2.1.1 La console de programmation TPS.....	20
4.2.1.2 Programmation	21
4.2.2 Géolocalisation	21
4.2.2.1 Recherches sur les balises GPS.....	22
4.2.2.2 Référencement Flotte SMUR Blanc	22
5. Conclusion	23
6. Remerciements.....	25
7. Glossaire.....	27
8. Bibliographie	29

1. Introduction

Suivant actuellement un DUT Réseaux et Télécommunications à Luminy, il m'a été permis de réaliser dans le cadre de ces études un stage d'une durée de 10 semaines dans l'entreprise de mon choix. Désireux de connaître le mode de fonctionnement des communications dans le secteur hospitalier, c'est à la DSN* (Direction des Services Numériques) de l'AP-HM* (Assistance Publique des hôpitaux de Marseille) que j'ai réalisé ce stage.

En binôme dans le service Patients de la DSN, j'ai pu m'intéresser au fonctionnement du réseau radio du SAMU 13, participer à la réalisation de tests d'un système nommé AVL* (Automatic Vehicle Location) avant sa mise en production et contribuer au maintien du parc radio ANTARES du SAMU 13 à jour.

Dans ce rapport, après avoir présenté l'environnement et le cadre de mon stage, je développerais les moyens de communications que le SAMU 13 utilise, les différentes missions et tâches que j'ai pu effectuer, ainsi que les nombreux apports que j'ai pu en tirer.

2. Présentation de l'entreprise

2.1 L'AP-HM

Avec 4 hôpitaux et 3 400 lits, l'AP-HM est le 3ème CHU* (Centre Hospitalier Universitaire) de France. C'est aussi le premier employeur de la région, avec plus de 12 000 salariés et près de 2000 médecins.

L'AP-HM est organisée pour apporter à chaque instant et dans le respect de l'équité sociale, une offre optimale de soins, répondant aux critères de santé publique, notamment en matière de qualité et de sécurité.

Ses établissements offrent toute la gamme des spécialités, du soin de proximité aux traitements de pointe des pathologies complexes et rares pour adultes et enfants.

Consciente de l'évolution des besoins de la population et des techniques médicales, elle intègre l'innovation technologique au sein de ses hôpitaux, en offrant à chaque patient la possibilité d'accès à un plateau technique de pointe.

Son investissement important dans la formation permanente d'un personnel hautement qualifié permet à l'AP-HM d'offrir la meilleure prestation de soins et le meilleur accueil au patient.

Ouverte sur l'extérieur, elle développe une politique dynamique de partenariat et de mise en place de réseaux avec l'ensemble des acteurs du système de soins de la région : établissements publics et privés, médecine libérale.

En lien avec Aix-Marseille Université, le Centre Hospitalo-Universitaire (CHU) de Marseille est à la pointe de l'innovation médicale et pharmaceutique. 2e centre de recherche en France, il participe à plus de 900 projets. Le CHU est le terrain d'apprentissage des étudiants de toutes les filières de soins.

Profession paramédicale :

- Plus de 5500 étudiants

Faculté de médecine, pharmacie Odontologie, Maïeutique :

- Plus de 2600 étudiants
- Trois instituts de formations en soins infirmiers
- Un institut régional de formations paramédicales

Les différents sites Hospitaliers sont :

Hôpital Nord :



- Mission de référence et de proximité
- Faculté
- Recherche

Hôpitaux Sud (Ste Marguerite, Salvator) :



- Réadaptation
- Soins de suite
- Gériatrie

Hôpital de la Conception :



- Prise en charge service ambulatoire
- Prise en charge de maladies au long cours

Hôpital de la Timone :



- Maternité
- Infection
- Institut Hospitalo-Universitaire (IHU)

2.2 La DSN :

La DSN qui régit l'informatique de l'APHM couvre l'ensemble des métiers de l'informatique est intimement associée aux projets de l'établissement. Forte de 179 salariés, elle est certifiée ISO 9001, ISO 27001 et HDS* (Hébergeur de Données Médicales).

À ce titre, ses missions sont :

- **La sûreté de fonctionnement du système d'information et la sécurité des équipements**
La DSN définit la politique de sûreté de fonctionnement du système d'information et la met en place dans la double acceptation de « la mise en sécurité » et « de la confiance dans le service délivré ».
- **La qualité et la certification**
La DSN a en charge la mise en œuvre de la politique qualité des services numériques, pour améliorer la satisfaction de leurs clients et l'efficacité de leurs pratiques, en parfaite cohérence avec les référentiels ISO 9001v2000 et HAS (démarche de certification institutionnelle).
- **La production et la fourniture de services informatiques**
La DSN à la charge de la fourniture de services informatiques aux utilisateurs leur permettant d'exercer leurs métiers dans les meilleures conditions de fonctionnement. Pour cela, la DSN doit veiller au fonctionnement optimal des ressources techniques, développer les moyens d'investigation et de surveillance pour éviter tous dysfonctionnements.
- **L'assistance aux utilisateurs**
La DSN offre aux utilisateurs l'assistance de proximité qu'ils requièrent pour la conduite de leurs travaux. Elle s'engage donc à administrer les postes de travail, à assurer toutes actions de formation et de conseil auprès d'eux, à actualiser le niveau technologique des équipements.
- **La recherche et le développement**
La DSN doit concevoir, réaliser ou acheter toutes solutions logicielles adaptées aux attentes des utilisateurs et à assurer le maintien en ordre du bon fonctionnement de ses solutions.
- **L'administration, la formation et le contrôle**
La DSN met en place tous groupes de travail utiles à la bonne évolution du système d'information. La DSN développe aussi les programmes de formations pour une bonne utilisation du système d'information.

2.3 Organigramme DSN :

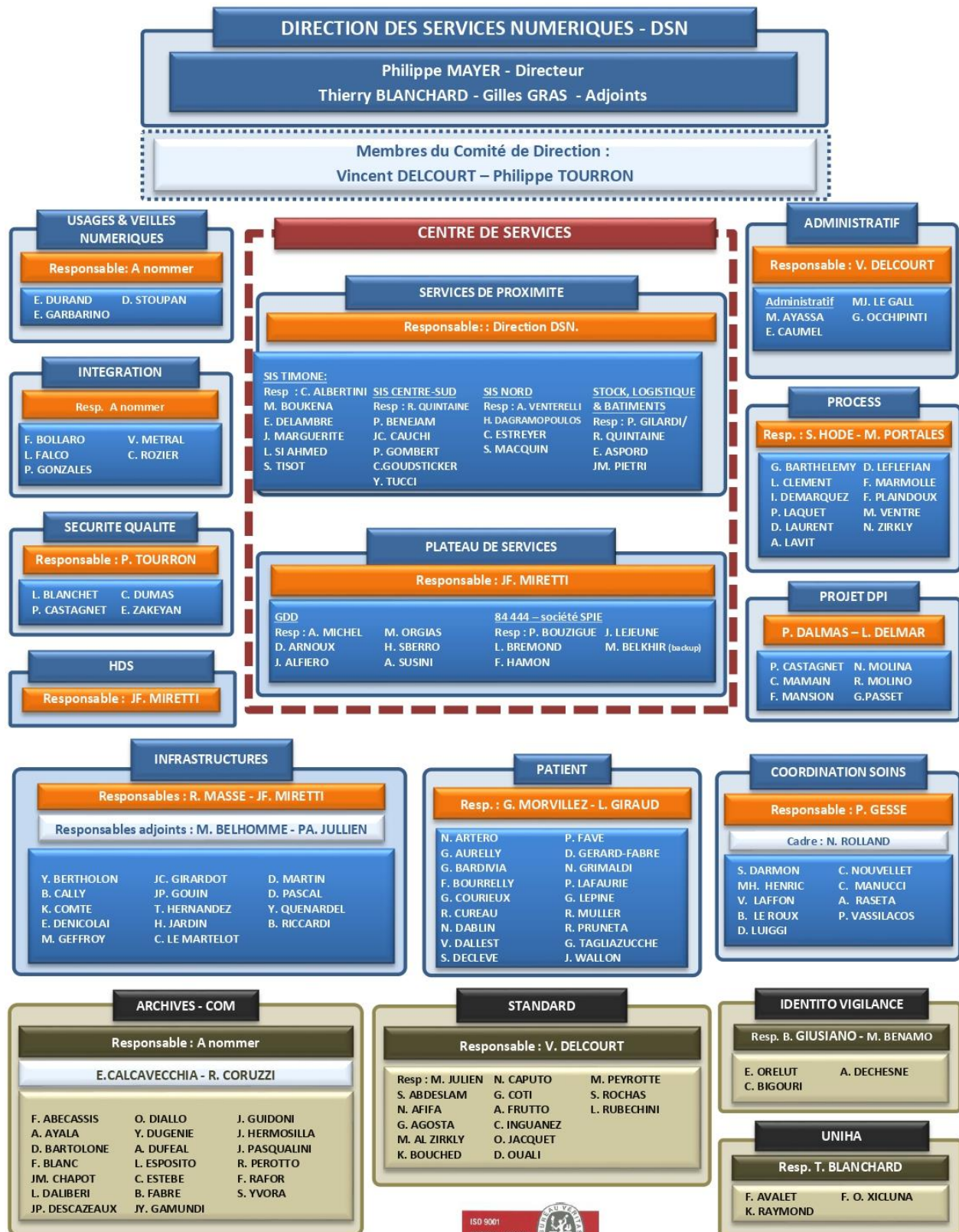


Figure 1 - Organigramme

2.4 Le SAMU 13

Le SAMU* (Service d'Aide Médical d'Urgence) est un service hospitalier qui à l'issue d'un appel effectué au « 15 » organise le traitement des urgences en dehors de l'hôpital.

Le SAMU des Bouches-du-Rhône, l'un des plus importants de France, se caractérise par une forte activité, la gestion de risques spécifiques et le développement soutenu de missions dans le domaine de l'enseignement, de la formation et de la recherche. Système complexe, bien connu mais pas toujours bien compris, le SAMU pour remplir sa mission s'appuie sur de nombreux partenaires.

Les appels effectués au 15 sont traités au CRRA* (Centre de Réception et de Régulation des Appels) du SAMU 13, à la Timone (cf. annexe).

A l'issue d'un appel, le SAMU peut intervenir à l'aide des moyens suivants :

- Une ambulance
- Un SMUR* Blanc (hôpital)
- Un SMUR Rouge (SDIS* / BMPPM*)

Les Services Mobiles d'Urgence et de Réanimation (SMUR) sont composés d'équipes médicales et de véhicules (1512 pour le SDIS, 417 pour le BMPPM et 27 pour le SMUR Blanc) chargés d'intervenir à la demande du SAMU.

À Marseille, nous disposons de 7 antennes réparties sur l'agglomération:

Trois SMUR fonctionnent avec des moyens du Bataillon des Marins Pompiers de Marseille (BMPPM) sous convention avec l'AP-HM, le SMUR de Marignane fonctionne sous convention avec le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS), les autres antennes sont situées à l'Hôpital de la Timone, l'Hôpital Nord et l'Hôpital d'Instruction des Armées Laveran.

Les SMUR sont polyvalents, intervenant en fonction de leur proximité en primaire ou pour les transferts inter hospitaliers. Les équipages sont constitués d'un ambulancier diplômé d'état ou d'un conducteur pompier, d'un médecin spécialisé en médecine d'urgence et d'un infirmier.

Ces équipes ont effectué en 2018 plus de 28 000 missions « primaires », pour prendre en charge les urgences graves à domicile ou sur la voie publique et 6 419 transferts inter hospitaliers.

Le SMUR est devenu essentiel dans la prise en charge initiale de nombreuses pathologies, son rôle est de faire un diagnostic rapide sur les lieux d'intervention afin d'orienter un patient vers le plateau technique le plus adapté.

Les progrès techniques réalisés dans le domaine biomédical permettent le transfert de patients présentant des pathologies lourdes et très spécialisées. Le SMUR de Marseille participe aux côtés d'équipes médicales et chirurgicales au transport de ces patients.

Par son positionnement au sein du CHU, le SMUR de Marseille assure également des missions de soutien régional pour des patients nécessitant des plateaux techniques très spécialisés. Ainsi le SAMU peut intervenir sur l'ensemble de la région à la demande des autres SAMU pour des transferts longue distance.

3. Présentation du sujet de stage

En 2011 la DSN entame un projet nommé AVL, ce projet au fil du temps à été scindé en deux parties, la première étant la mise en place de remontées de statuts, entre les véhicules du SMUR Blanc et le logiciel de régulation des dossiers du SAMU (CENTAURE*), et la deuxième étant la géolocalisation des véhicules du SMUR Blanc.

Ces deux systèmes sont développés par SIS France et utilisent l'infrastructure réseaux ANTARES (Adaptation National des Transmissions Aux Risques Et aux Secours)* qui appartient aux Sapeurs-Pompiers et aux Marins-Pompiers de Marseille. La convention entre le SAMU 13 et les pompiers n'ayant jamais été signée en raison des désaccords sur la partie financière, le projet n'a jamais pu aboutir depuis 2011.

Les remontées de statuts automatiques étant devenue vitales pour le SAMU 13, la partie géolocalisation a été mise de côté, j'ai donc travaillé sur la partie remontées de statuts durant mes 10 semaines de stage. La version actuelle de l'AVL n'étant pas utilisable, j'ai été chargé avec mon binôme de réaliser des tests afin de signaler les erreurs à l'éditeur. Pour cela, j'ai dû me familiariser avec la version existante de l'AVL, son fonctionnement, son utilisation et comprendre les attentes du SAMU envers ce système.

3.1 Le réseau Antares

A daptation
N ationale des
T ransmissions
A ux
R isques
E t aux
S ecours



base d'une architecture unique des transmissions nommée l'INPT* (Infrastructure Nationale Partageable des Transmissions)

Face à la nécessité de moderniser au plan national les transmissions mobiles, le Premier Ministre, le Ministre de l'intérieur, le Ministre de la Défense, la Ministre de l'économie et le Ministre de la Santé ont décrété le 3 janvier 2006 le cadre de l'interopérabilité des réseaux de communications radioélectriques des services publics, sur la

Cette architecture s'applique notamment aux réseaux de communications de la Sécurité Civile, des SDIS, de la Police Nationale, de la Gendarmerie Nationale et des SAMU.

L'INPT est mise à disposition sur la base d'installations numériques Tetrapol (cf. annexe) qui supporte les réseaux fonctionnels interconnectés de la police nationale (Acropole), de la gendarmerie nationale (Rubis), des SDIS et de la sécurité Civile (Antares).

En l'absence d'un canal Santé dédié et organisé selon les besoins des SAMU, l'INPT / ANTARES apporte essentiellement aux SAMU les fonctions du réseau et l'accès à un seul groupe de parole.

Dans le cadre actuel, les réseaux départementaux Sécurité Civile / Antares sont dirigés et exploités par les SDIS et apporte des services à valeur ajoutée (géolocalisation, transmission des statuts) sous réserve de l'accès à ces fonctions sur sites SDIS (transfert des données SDIS / SAMU).

ANTARES est donc un réseau numérique crypté qui permet des communications sécurisées entre les utilisateurs.

3.2 RFGI

Chaque terminal radio a un numéro d'identification sur le réseau appelé RFGI*



Réseau : ID département + 0 (ex : 130 pour les Bouches du Rhône)

Groupe : définit les autorisations dans les « Talk Group ». Les SMURS Blanc peuvent trafiquer sur les « Talk group » :

GG = 16 Autorités Santé

GG = 15 SAMU/SMUR

Identification = Définition locale (plan de numérotation Régional préconisé par l'ORU PACA).

L'ID peut prendre les valeurs entre 050 et 849 pour le SAMU13

L'ID compris entre 050 et 499 = SDIS13

L'ID compris entre 500 et 840 = BMPM

Par exemple :

Un RFGI SMUR13 : 130 2 15 250

Un RFGI VSAV* SDIS13 : 130 2 18 150

Un RFGI VSAV BMPM : 130 2 18 510

3.3 Remontées de statuts

Lors d'une intervention le SMUR blanc est tenu de renseigner dans CENTAURE l'heure :

- De départ du garage
- D'arrivée sur les lieux
- De prise en charge du patient
- De fin de médicalisation
- De disponibilité radio
- De fin d'intervention

Ses informations permettent de pouvoir vérifier si le SAMU a pu intervenir dans des délais respectables lors de problèmes juridiques, il est donc crucial que ces informations soient saisies.

VEHICULE BARIATRIQUE - SMUR TIMONE 1		ETAT : D
VEHICULE BARIATRIQUE - Code : BARIA, Immat : 62 BQA 13 rattaché à SMUR TIMONE 1, 264 R SAINT-PIERRE, 13005 MARSEILLE--5E--ARRONDISSEMENT		
Général		
INFORMATION		ENGAGEMENT
Dernière disponibilité : 09/05/2019 16:00:33		Code d'exécution : OK
Retour UMH <input checked="" type="checkbox"/>		Sélection : 09/05/2019 15:58:29
Sortie blanche <input type="checkbox"/>		Ordre Départ : 09/05/2019 15:58:29
		Départ Garage : 09/05/2019 15:58:39
		Arrivée sur les lieux : 09/05/2019 15:59:04
		Arrivée auprès patient :
		Départ Lieu : 09/05/2019 16:02:28
		Arr. dépose patient :
		Dép. dépose patient :
		Fin de médicalisation : 09/05/2019 16:02:52
		Disponibilité radio : 09/05/2019 16:02:54
		Fin d'intervention : 09/05/2019 16:02:55

Figure 2 - Statuts Dossier Patient

Actuellement ces informations sont transmises par le SMUR au SAMU par le biais de nombreuses communications radio. Le problème majeur de ce système est que les informations ne sont parfois pas prises en compte par les agents du SAMU qui sont occupés sur d'autres dossiers ou parfois pas transmises par le SMUR dû à un oubli.

Pour pallier à ce problème, la DSN a décidé de mettre en place un système de remontées de statuts automatiques. Avec des appuis longs sur le clavier numérique des radios des SMUR, les statuts vont remonter automatiquement dans les bons champs de CENTAURE en passant par l'infrastructure ANTARES des pompiers.

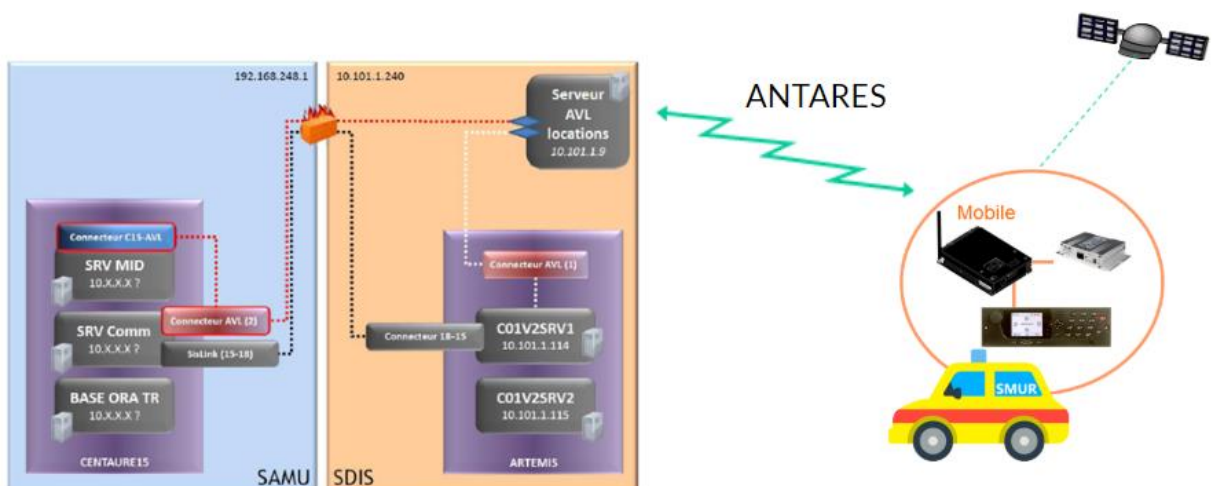


Figure 3 - Infrastructure AVL (cf. annexe)

3.4 Géolocalisation

Le deuxième objectif de ce projet consiste à localiser tous les véhicules du SAMU en temps réel pour pouvoir permettre à CENTAURE de sélectionner le véhicule le plus proche de l'intervention. Ce système pourrait permettre au SAMU d'intervenir plus vite.

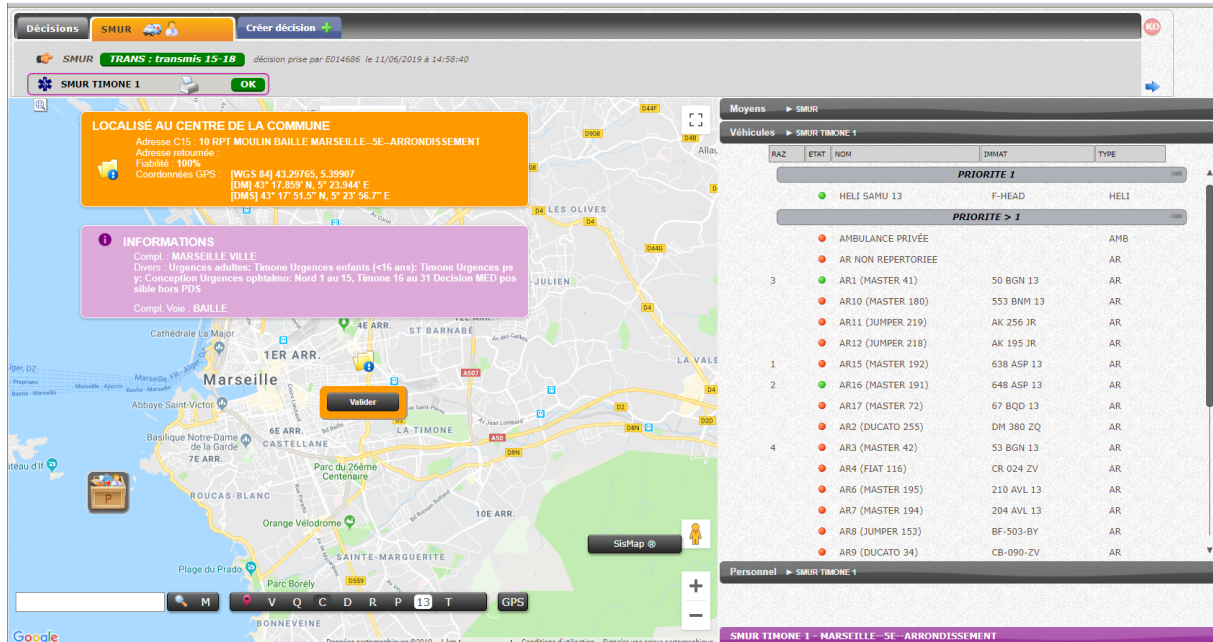


Figure 4 - Sélection d'un Moyen Dossier Patient CENTAURE

Ces deux systèmes sont complémentaires, car pour pouvoir envoyer un SMUR en intervention il faut que CENTAURE s'assure qu'il ne soit pas engagé et qu'il ait suffisamment de ressources médicales par le biais du statut « disponible radio » avant de pouvoir l'assigner à une nouvelle intervention.

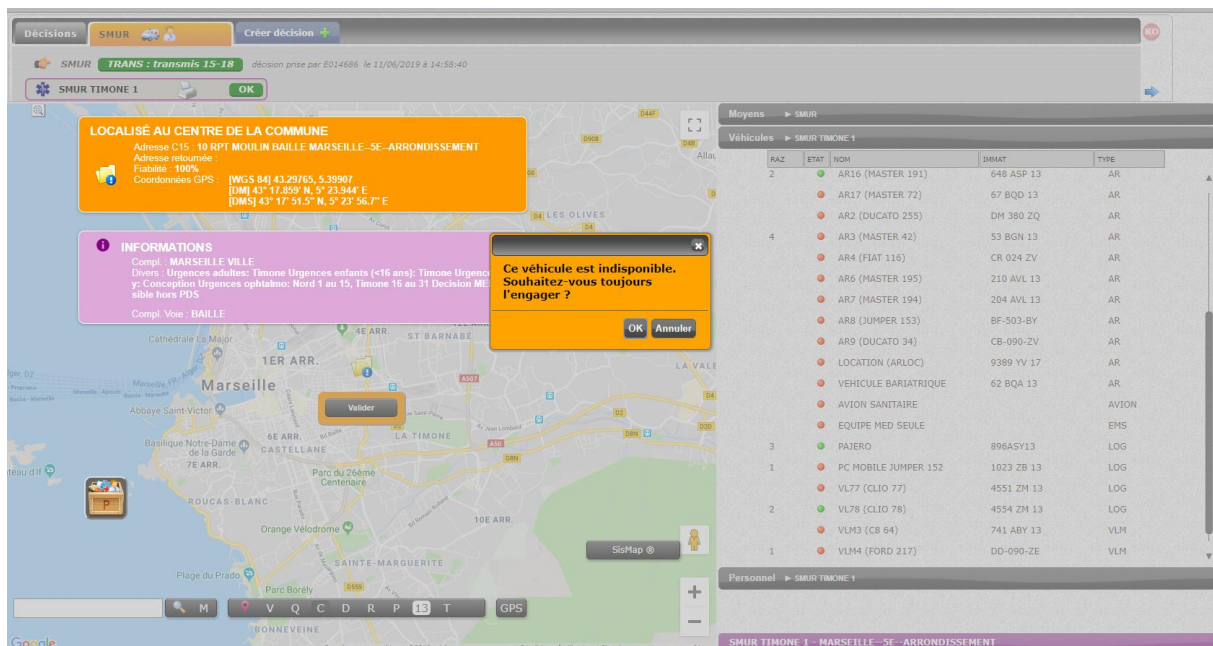


Figure 5 - Impossible de Sélectionner un Moyen CENTAURE

4. Présentation du travail réalisé

4.1 AVL

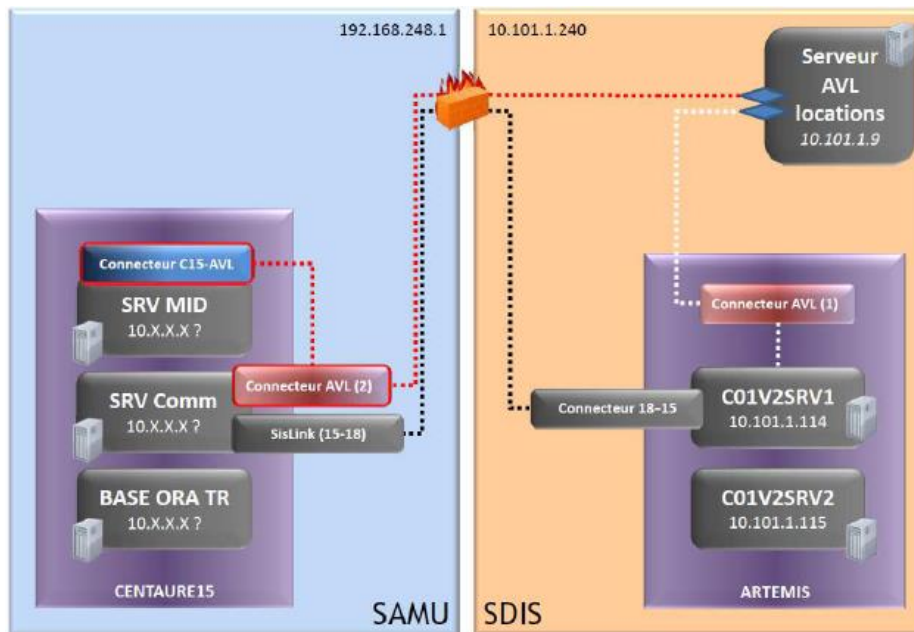


Figure 6 - Infrastructure AVL

4.1.1 Le Serveur AVL

Le Serveur AVL reçoit les informations de géolocalisations et de statuts des flottes de radios ANTARES et les transmet au connecteur AVL concerné (SAMU, SDIS, BMPM)

4.1.2 Le connecteur AVL

Le connecteur AVL sert à récupérer les informations de géolocalisation et les statuts des véhicules gérés dans le réseau ANTARES.

Les véhicules sont munis d'équipements ANTARES et sont identifiés par :

- Un identifiant équipement ANTARES fixe ou portatif, appelé « RFGI » (cf. 4.2.2.2),
- Un identifiant de la base d'accueil d'un portatif dans un véhicule, appelé « ERFGI ».

En plus des deux informations des équipements ANTARES (RFGI et ERFGI), il faut récupérer les informations suivantes pour le serveur AVL :

- Le nom ou l'adresse du serveur AVL.
- Les deux ports d'écoutes du serveur AVL (3354 / 3352).
- La flotte des véhicules à traquer
- Le nom d'utilisateur : afin de pouvoir suivre les véhicules dans le réseau ANTARES

Toutes ces informations sont utilisées par la suite dans la configuration du connecteur C15-AVL.

4.1.3 Le connecteur C15- AVL

Le connecteur C15-AVL permet de récupérer et de stocker dans la base de données Centaure les informations de la géolocalisation et des statuts des véhicules.

Les échanges entre le serveur AVL et le connecteur C15-AVL se font par un protocole particulier. Ce protocole est développé par Artémis, dans le connecteur AVL.

Pour que le connecteur C15-AVL fonctionne il a besoin :

- Des deux ports d'écoute du serveur AVL :
0 config IfSEADSServeur portEm 3354
0 config IfSEADSServeur portSrv 3353
- Du nom d'utilisateur pour se connecter au serveur AVL
0 config IfSEADSServeur user \$user
- De la flotte des véhicules à traquer
0 config IfSEADSServeur flotte \$numero_flotte

Le connecteur C15-AVL, peut être installé dans le même poste du connecteur AVL, ou dans un autre poste distant.

4.1.4 Tests de fonctionnement AVL

Durant ces 10 semaines de stage, ma mission principale a été de réaliser à l'aide de mon binôme et d'un superviseur de salle du SAMU, des tests de la dernière version de l'AVL uniquement installé sur la base de données « recette » de CENTAURE.

Cette base de données a été choisie car elle contient uniquement les dossiers patients clos, ce qui permet de ne pas perturber les utilisateurs des autres bases de données.

Tout d'abord, un dossier patient test est créé, on lui assigne un véhicule qui est lié à une radio (grâce au numéro RFGI), ensuite on envoie les statuts à l'aide de différents scénarios qui nous ont été renseignés. Une fois le test fini nous faisons un compte rendu de ce qui fonctionne ou pas et sur les points d'améliorations des différents scénarios possibles lors d'une intervention.

Les principaux problèmes rencontrés durant ces tests ont été :

- Les scénarios n'étaient pas définis, en effet l'AVL étant une solution déjà existante qui a été développée par SIS pour différentes organisations (SDIS, SAMU) il existe de nombreux statuts qui ne sont pas forcément appropriés à l'utilisation du SAMU 13.

Statuts Centaure 15		Statuts ANTARES	
Code	Libellé	Code	Libellé
IA	Réception ordre de départ	03	MESSAGE
IB	Départ du garage	01	PARTI
IC	Arrivée auprès du patient	02	SLL (SUR LES LIEUX)
ID	Départ du lieu 1	05	TRAIS HOP (Transport hôpital)
IF	Départ du lieu 2	2x	ENCHAINEMENT
II	Départ service	01	PARTI
IH	Arrivée Service	06	ARR HOP (Arrivée Hôpital)
IE	Arrivée au lieu 2	2y	ARR HOP 2 (Arrivée hôpital)
D	Disponible	07	DISPONIBLE
V	Indisponible	08	INDISPONIBLE
IL	Fin de mission	09	RENTRE
IG	Retour Au Lieu 1	07	DISPONIBLE
IJ	Radio Disponible		
		23	DEBUT MEDICALISATION
IK	Fin Médicalisation	24	FIN MEDICALISATION

Figure 7 - Statuts AVL existant

À partir des besoins exprimés par les régulateurs de salle du SAMU nous avons pu définir 2 scénarios possibles, le cas d'une intervention médicalisée et le cas d'une intervention non médicalisée.

1	Départ garage	
2	Arrivée sur les lieux	
	Médicalisé	Non Médicalisé
5	Départ des lieux	
6	Fin de médicalisation	
9	Fin d'intervention	
7	Disponible radio	

Figure 8 – Scénarios Remontées de statuts

- Deux statuts sont en doublon le 2 « arrivée sur les lieux » et le 3 « arrivée auprès du patient ».

Sélection :	09/05/2019 15:40:28
Ordre Départ :	09/05/2019 15:40:28
Départ Garage :	09/05/2019 15:41:08
Arrivée sur les lieux :	09/05/2019 15:41:17
Arrivée auprès patient :	09/05/2019 15:41:17
Départ Lieu :	09/05/2019 15:41:26
Arr. dépose patient :	09/05/2019 15:41:39
Dép. dépose patient :	
Fin de médicalisation :	09/05/2019 15:41:39
Disponibilité radio :	
Fin d'intervention :	09/05/2019 15:42:09

Figure 9 - Statuts doublon

Après avoir signalé ce problème à l'éditeur, il nous a indiqué que les statuts présents sur CENTAURE ne pouvaient pas être modifiés car ils sont communs à tous les SAMU qui utilisent cette solution, de plus, n'étant pas un problème vital à l'AVL nous sommes concentrés sur d'autres points.

- L'environnement CENTAURE de la base de données « recette » est sous une version plus récente (5.3.4) pour pouvoir faire les tests de la prochaine mise à jour qui était prévue initialement début juin 2019. Une des nouvelles fonctions de cette mise à jour oblige les agents du SAMU à renseigner les heures de tous les statuts sous peine de ne pas pouvoir clôturer le dossier. Hors, lors d'une intervention non médicalisée tous les statuts ne sont pas utilisés, le dossier d'un patient non médicalisé ne peut donc pas être correctement clôturé.

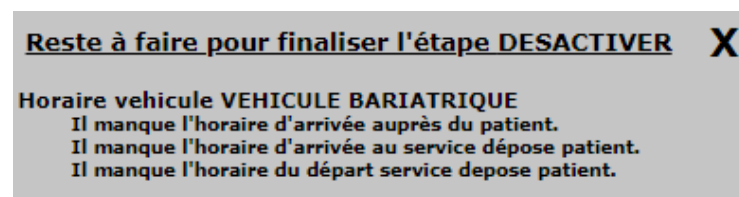


Figure 10 - Message d'erreur CENTAURE V5.3.4

Code d'exécution :	OK
Sélection :	09/05/2019 15:58:29
Ordre Départ :	09/05/2019 15:58:29
Départ Garage :	09/05/2019 15:58:39
Arrivée sur les lieux :	09/05/2019 15:59:04
Arrivée auprès patient :	
Départ Lieu :	09/05/2019 16:02:28
Arr. dépose patient :	
Dép. dépose patient :	
Fin de médicalisation :	09/05/2019 16:02:52
Disponibilité radio :	09/05/2019 16:02:54
Fin d'intervention :	09/05/2019 16:02:55

Figure 11 - Statuts Intervention non médicalisée

- Le statut 7 « disponible radio » est un statut essentiel au fonctionnement de l'AVL dans sa globalité, c'est grâce à ce statut que la partie géolocalisation va pouvoir fonctionner puisqu'il définit dans CENTAURE si le véhicule est prêt à repartir immédiatement en intervention. Le problème qui est survenu dès les premiers tests est qu'il est bien acquitté par la radio mais n'est jamais renseigné dans le dossier patient.

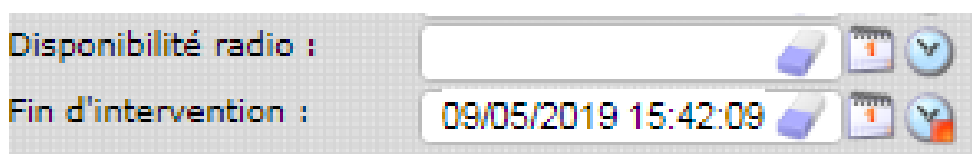


Figure 12 - Statuts 7 vide

Pour trouver d'où venait le problème, SIS France a créé une version spéciale (5.3.4.1) qui contient plus de logs. Durant ces tests d'autres problèmes majeurs sont survenus.

En effet depuis le passage en version 5.3.4.1, plus aucun statut ne fonctionnait, ils étaient tous acquittés non reçus. D'après l'éditeur le module AVL ne recevait rien, cela ne pouvait donc venir que d'un problème au niveau d'ANTARES, mais après des vérifications sur l'infrastructure ANTARES des Pompiers, grâce à un intervenant du BMPM, nous avons pu constater que les statuts remontaient bien jusqu'au module et que le problème ne venait pas d'ANTARES.

L'éditeur a donc fait d'autres vérifications et c'est rendu compte que le module AVL mis à jour ne fonctionnait plus, nous n'avons donc pas pu résoudre ce problème.

4.2 Autres Missions

4.2.1 Maintient parc Radio ANTARES à jour

L'accès au réseau ANTARES est sécurisé par des clés chiffrées installées sur chaque terminal et renouvelées tous les 2 ans, je me suis donc occupé de les mettre à jour avant qu'elles ne soient plus fonctionnelles.

Il y a 2 types de radios, les radios portatives, et les radios mobiles (installées dans les véhicules du SMUR) qui sont divisés en deux parties :

- Un BER* (Boîtier Emetteur Récepteur) généralement situé à l'arrière du siège conducteur à côté du tableau électrique.
- Un organe d'interface (Controll Head)

Radio portatif TPH700



Radio mobile TPM700 (Véhicule)



4.2.1.1 La console de programmation TPS

La console TPS* (Terminal Programming Station) permet de mettre à jour les clés cryptées permettant au radio de pouvoir communiquer sur le réseau ANTARES.

La Console de programmation TPS est composé de :

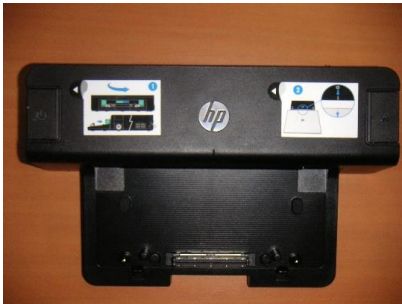
1. Ordinateur portable



2. Clé (USB) licence du logiciel TPS



3. Console d'accueil



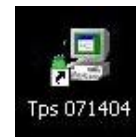
4. Un boîtier TPS



Le logiciel de la console TPS ainsi que celui des terminaux est distribué une fois par an par le SZSIC* (Service de Zone des Systèmes d'Information et de Communication). Les mises à jour doivent se faire sur la console, et sur les terminaux lors de la procédure de changement de clé.

4.2.1.2 Programmation

Une fois la console installée il faut y brancher soit un terminal BER d'une radio mobile soit directement une radio portative.



À l'aide du logiciel TPS la clé de du BER est mis à jour, le logiciel fournit la nouvelle clé qui est présente dans le terminal BER et qui est ensuite sécurisée à l'aide d'Acrodisk, ce logiciel permet de chiffrer/déchiffrer le fichier contenant la clé du BER mise à jour grâce à un algorithme de chiffrement (AES*, Advanced Encryption Standard 128 bits).

Cette clé chiffrée est ensuite envoyée à la préfecture pour pouvoir autoriser le BER à communiquer sur le réseau.

4.2.2 La géolocalisation

Pour pouvoir géolocaliser les véhicules du SMUR, des balises GPS installées par TALCO sont branchées aux radios. Les coordonnées GPS sont donc transmises de la même façon que les statuts à travers le réseau ANTARES, pour arriver sur la carte de CENTAURE.

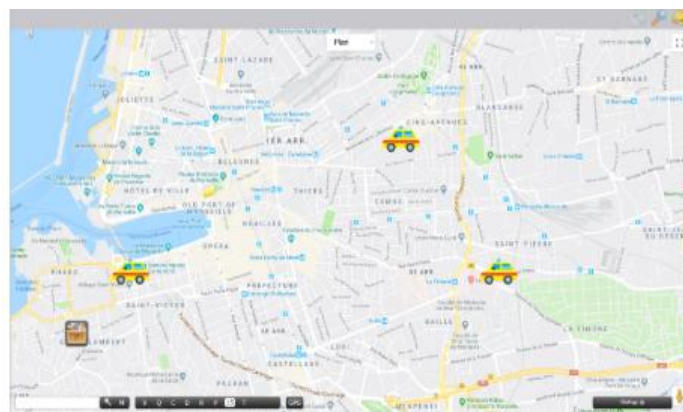


Figure 13 – Carte Géolocalisation SMUR Blanc CENTAURE

Actuellement aucune coordonnée GPS ne remonte jusqu'au connecteur AVL du SAMU et aucune trace n'a été trouvée sur les logs du serveur ANTARES. J'ai donc été chargé de comprendre le fonctionnement de ces balises GPS et de vérifier si elles étaient en fonction.

4.2.2.1 Recherches sur les balises GPS

Le personnel de la DSN en charge de la géolocalisation n'étant plus présents, très peu d'informations sur les balises ont été retrouvées. De plus toutes les balises GPS des véhicules des SMUR Blanc de la Timone ont été installées à l'intérieur des tableaux de bord et ne sont donc pas accessibles.



Lors d'une mise à jour de radio mobile d'un véhicule du SMUR blanc d'Aubagne, j'ai pu constater la présence d'un boîtier qui n'était pas présent sur les véhicules du SMUR blanc de la Timone, par chance en faisant des recherches sur la référence de ce boîtier (TPL PILOT BOX) j'ai pu constater que c'était une balise GPS. Je me suis donc basé sur la référence de cette balise pour la suite de mes recherches.

Le PILOT BOX est un récepteur GPS pour émetteur ANTARES type BER ou TPH700 développé par TPL Systèmes. Il est équipé d'un module GPS UBLOX 50 Canaux haute sensibilité, ce qui permet la localisation précise d'un véhicule. Le PILOT BOX intègre un numéro ERFGIX qui permet d'identifier le véhicule et de créer une association entre l'identité du portatif ANTARES (RFGI) et le ERFGIX.

Le boîtier PILOT BOX à été conçu pour être compatible avec le système AVL et après sa configuration (association RFGI / ERFGIX) il est nécessaire de transmettre toutes les informations de la flotte de véhicules qui doivent être géolocalisés au BMPM pour qu'ils puissent autoriser leur géolocalisation.

Ne possédant pas le matériel pour configurer les PILOT BOX je me suis consacré au référencement du parc de véhicules du SAMU qui servira d'une part pour la géolocalisation mais aussi pour les remontées de statuts.

4.2.2.2 Référencement Flotte SMUR Blanc

Pour pouvoir faire fonctionner l'AVL (Statuts + Géolocalisation) il faut assigner un véhicule à un dossier patient dans CENTAURE, chaque véhicule doit être assigné au numéro RFGI de sa radio. La base de données datant de 2011 n'est plus à jour, les véhicules ont été renouvelés et pratiquement toutes les radios ne sont plus assignées aux bons véhicules.

Je me suis donc occupé de mettre à jour un fichier avec la flotte du SAMU pour pouvoir mettre la base de données de véhicules CENTAURE à jour lors de la mise en production de l'AVL.

Ce fichier servira aussi à autoriser la géolocalisation niveau ANTARES auprès du BMPM. (cf.annexe)

5. Conclusion

Durant ces 10 semaines de stage j'ai pu donc participer aux tests des remontées de statuts de la dernière version de l'AVL, le but était de lister tous les problèmes liés à son bon fonctionnement pour que l'éditeur puisse corriger les erreurs. Les scénarios des statuts ont bien été définis, tous les problèmes ont été communiqués à l'éditeur et les fichiers des flottes des SMUR blanc sont aussi à jour, ainsi prêts à être mis dans la base de données de CENTAURE, les objectifs du stage sont donc atteints.

Au cours de ce stage j'ai aussi pu travailler sur la partie maintien opérationnel des radios en mettant à jour des clefs de cryptage de matériels ANTARES.

Enfin je me suis intéressé à la partie géolocalisation de l'AVL dont le fonctionnement est très similaire aux remontées de statuts.

La majorité des problèmes liés à l'AVL est compliquée à résoudre du fait que l'éditeur développe ce logiciel pour différents clients et doit s'adapter aux contraintes de chacun d'eux, les scénarios qui seront utilisés ont été bien identifiés mais le problème du statut 7 est toujours d'actualité et doit être résolu avant la mise en production de l'AVL qui a été fixée pour le 25 Juin 2019.

Ce stage aura été vraiment enrichissant pour moi. Celui-ci m'a permis d'acquérir une vision réelle du fonctionnement d'un groupe hospitalier comme l'AP-HM qui constitue une structure et une organisation importante. Au-delà de tout enrichissement humain, cette expérience a énormément contribué à ma culture en matière de télécommunications dans un milieu hospitalier.

6. Remerciements

J'adresse mes remerciements à Monsieur DECLEVE Serge, Chef de projets à la Direction Informatique des Services Numériques pour m'avoir accepté dans son équipe en tant que stagiaire, ce qui m'a aidé à enrichir mes connaissances techniques en matière de Réseaux et de Télécommunications.

Je remercie également mon binôme Monsieur BARDIVIA Grégory avec lequel j'ai travaillé durant ces 10 semaines ainsi que toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon stage

Je tiens également à remercier toute l'équipe pédagogique de l'IUT Réseaux et Télécommunications ainsi que les intervenants professionnels responsables de la formation, pour avoir assuré l'apprentissage théorique et pratique qui m'a permis d'acquérir des connaissances liées aux réalités de l'entreprise.

7. Glossaire

ANTARES : Adaptation Nationale des Transmissions Aux Risques Et Secours

AP-HM : Assistance Publique – Hôpitaux de Marseille

AVL : Automatic Vehicule Location

BER : Boitier Emetteur Récepteur

BMPM : Bataillon des Marins Pompiers de Marseille

CENTAURE : Logiciel de régulation des dossiers patients

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

DSN : Direction des Services Numériques

HDS : Hébergeur Données Santé

INPT : Infrastructure Nationale Partageable des Télécommunications

RFGI : Réseau Flotte Groupe Identifiant

SAMU : Service d'Aide Médicale Urgente

SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours

SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation

SZSIC : Service de Zone des Systèmes d'Information et de Communication

TPS : Terminal Programming Station

VSAV : Véhicule de Secours et Aide aux Victimes

8. Bibliographie

Site AP-HM

<http://fr.ap-hm.fr/>

Intranet AP-HM

<http://mon-intranet/>

Manuelle d'exploitation de la TPS 2008, EADS Defence & Security

Site TPL Systèmes

<https://tplsystemes.com>

Site SIS France

<http://www.sis-france.com>

**Institut Universitaire de Technologie,
Aix-Marseille Université**

ANNEXES
Diplôme Universitaire de Technologie
Spécialité Réseaux et Télécommunications

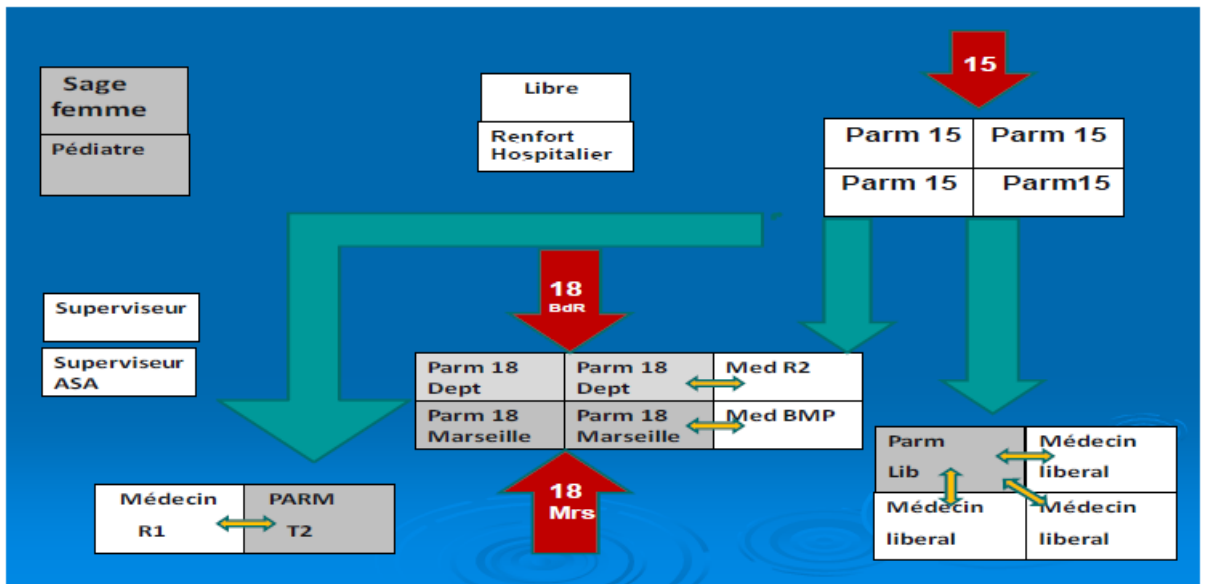
**Participation à la mise en Place de Remontées
de Statuts entre les SMUR et le SAMU**

Bastien PRINDERRE
APHM

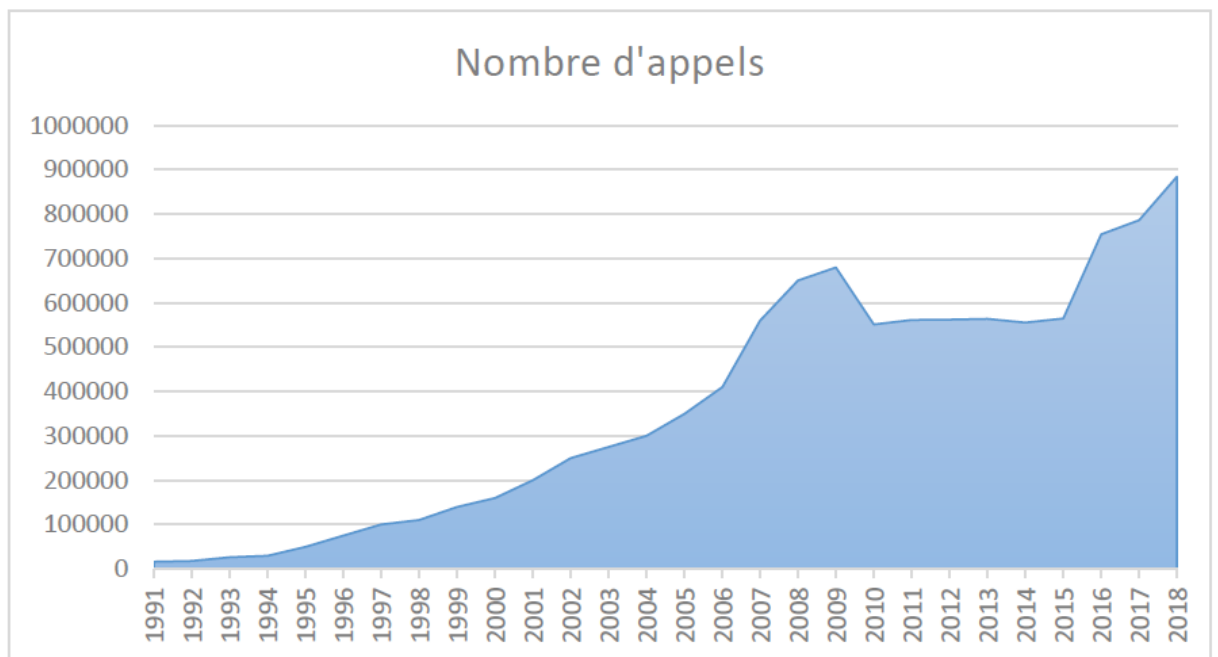
Responsable entreprise : Serge DECLEVE
Responsable académique : Eric WURBEL

2019

Salle régulation SAMU :



Évolution appels annuel SAMU 13 :



Tétrapol

Développé par la société Matracom depuis 1995, le réseau Acropol déployé pour le Ministère de l'Intérieur s'appuie principalement sur les spécifications du système numérique Tétrapol.

Le niveau de sécurisation recherché par le réseau Tétrapol a conduit à intégrer un ensemble de mécanismes de confidentialité et de contrôle d'accès, absents des systèmes analogiques :

- Chiffrement de bout en bout
- Mot de passe au niveau terminal
- Authentification mutuelle mobile / terminal
- Gestion automatique des clés d'authentification et de chiffrement
- Identités temporaires
- Désactivation du terminal
- Contrôle d'identité du terminal
- Détection d'intrusion

Le système Tétrapol dispose de trois modes de communications :

- Mode réseau (communications mobile / mobile, via infrastructure réseau répartie)
- Mode répéteur (via répéteur intermédiaire)
- Mode direct (communications mobile / mobile, sans infrastructure)

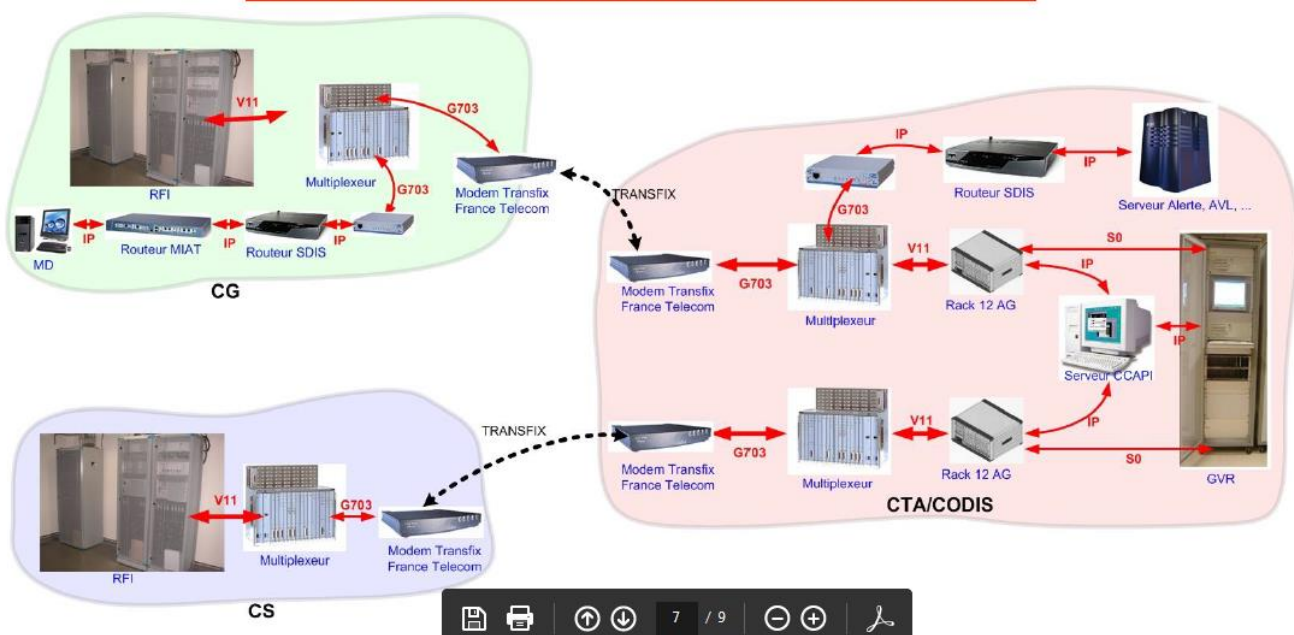
La technique d'accès est le FDMA ; la modulation (GMSK) est proche de celle du GSM.

Deux classes de terminaux sont définies (portatifs 2 watts, et portables ou portatifs 10 watts).

Les principaux services disponibles sont les services voix, les services de données et les services supplémentaires (constitution dynamique de groupes, restrictions, priorisations...).

Raccordement ANTARES entre l'INPT et le SDIS

TRANSFIX 2.0 - G703/G704 avec IT16 à 1920Kbit/s



Pilot Box :

Face avant

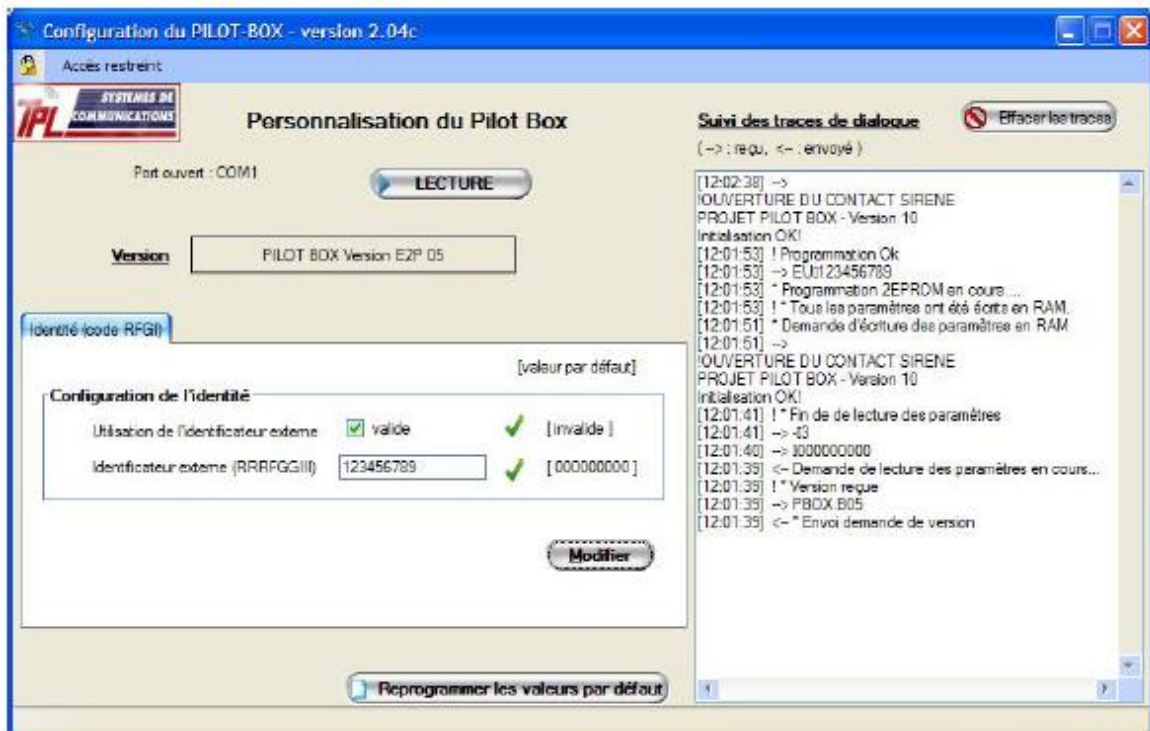


Face arrière



- Boîtier aluminium 100 x 80 x 30 avec équerres de fixations
- Alimentation 12V par connecteur AMP 2 pts
- GPS UBLOX 50 canaux haute sensibilité :
 - Suivi → -158dBm
 - Acquisition → -148dBm
 - Démarrage à froid → -142dBm

Logiciel de Configuration Pilot Box :



Flotte SMUR Blanc à Jour :

FLOTTE VEHICULES SAMU 13									
	SMUR	Code Radio	Nom	Immatriculation	RFGI Mobil	Num serie	Date Création	Type et Version en cours	Statut
4	SMUR ARLES				130 2 15 350	17004372	27/09/2017	BER 4M V360109	Pas pu être vérifié
5	SMUR ARLES				130 2 15 351	03043594	27/09/2017	BER 4M V360109	Pas pu être vérifié
6	SMUR AUBAGNE	YLM	GALAXY	113BRY13	130 2 15 450	10640641	14/09/2017	BER 4M V360109	OK
7	SMUR AUBAGNE	AR	?	?	130 2 15 451	17000386	06/01/2017	BER 4M V360107	OK
8	SMUR AUBAGNE	AR	GALAXY (SPARE 113BRY13)		130 2 15 452	46001162	07/03/2017	BER 4M V360107	OK
9	SMUR MARSEILLE	AR1	FIAT N°260 (AR1)	EF 104 TF	130 2 15 751	03043578	07/09/2017	BER 4M V360109	OK
10	SMUR MARSEILLE	AR2	FIAT N°255 (AR2)	DM 380 ZQ	130 2 15 752	02942548	12/09/2017	BER 4M V360109	OK
11	SMUR MARSEILLE	AR3	FIAT N°261 (AR3)	EF 074 TX	130 2 15 753	02942311	07/09/2017	BER 4M V360109	OK
12	SMUR MARSEILLE	AR4	FIAT N°116 (AR4)	CR 024 HV	130 2 15 754	03043610	12/09/2017	BER 4M V360109	OK
13	SMUR MARSEILLE	AR6	FIAT N°256 (AR6)	DX 319 GS	130 2 15 756	02942266	07/09/2017	BER 4M V360109	OK
14	SMUR MARSEILLE	AR7	FIAT N°266 (AR7)	EY 607 JD	130 2 15 757	03043682	12/09/2017	BER 4M V360109	OK
15	SMUR MARSEILLE	AR8	FIAT N°268 (AR8)	FE 086 GJ	130 2 15 758	03042736	07/09/2017	BER 4M V360109	?
16	SMUR MARSEILLE	AR9	FIAT N°34 (AR9)	CB-090-ZY	130 2 15 759	04643748	12/09/2017	BER 4M V360109	OK
17	SMUR MARSEILLE	AR10	FIAT N°262 (AR10)	EK 408 GA	130 2 15 760	03043811	12/09/2017	BER 4M V360109	OK
18	SMUR MARSEILLE	AR11	FIAT N°265 (AR11)	EY 581 JD	130 2 15 761	02941743	07/09/2017	BER 4M V360109	OK
19	SMUR MARSEILLE	AR12	FIAT N°269 (AR12)	AK 198 JR	130 2 15 762	020427748	07/09/2017	BER 4M V360109	?
20	SMUR MARSEILLE	AR15	FIAT N°259 (AR15)	DX 700 KO	130 2 15 765	03043601	07/09/2017	BER 4M V360109	OK
21	SMUR MARSEILLE	AR16	FIAT N°257 (AR16)	DX 822 KO	130 2 15 766	02942487	12/09/2017	BER 4M V360109	OK
22	SMUR MARSEILLE	AR17	FIAT N°263 (AR17)	EK 425 GA	130 2 15 767	03042736	07/09/2017	BER 4M V360109	OK
23	SMUR MARSEILLE	YRM1	Ford Galaxy (YRM1)	DD 090 ZE	130 2 15 771	46000848	07/08/2017	BER 4M V360109	OK
24	SMUR MARSEILLE	YRM2	TRAFFIC (YRM2)	EY 356 RA	130 2 15 773	03042897	07/08/2017	BER 4M V360109	OK
25	SMUR MARSEILLE	AR18 BARIA	Véhicule Bariatrique	B2 BQA 13	130 2 15 780	03043521	12/08/2017	BER 4M V360109	?
26	SMUR MARSEILLE	LOGIS	PAJERO	896 ASY 13	130 2 15 790	11341234	12/09/2017	BER 4M V360109	OK
27	SMUR MARSEILLE	YL78	Clio N°78 (YL78)	4551 ZM 13	130 2 15 791	17000385	14/09/2017	BER 4M V360109	?
28	SMUR MARSEILLE	YL77	IO N°77 (YL77) (PHLO)	4551 ZM 13					?
29	SMUR MARSEILLE	YL253	FORD N°253	CJ 600 AY	130 2 15 793	78800195	06/12/2017	BER 4M V360109	OK
30	SMUR MARSEILLE	YL254	FORD N°254	CJ 368 AY	130 2 15 794	78800339	06/12/2017	BER 4M V360109	OK
31	SMUR MARSEILLE	CMED chauffeur	FIAT N°259	EC 123 DB	130 2 16 301	56201710	28/03/2018	BER 4M V360109	OK
32	SMUR MARSEILLE	PMED Reguill	FIAT N°259	EC 123 DB	130 2 16 302	49201289	28/03/2018	BER 4M V360109	?
33	SMUR MARSEILLE	PCMED Régul2	FIAT N°259	EC 123 DB	130 2 16 303	56201647	28/03/2018	BER 4M V360109	?
38									
39									
40									
PORTATIFS									
41	SMUR	N° RFGI Portatif	Nom Annuaire	N° Série	Date Créateur	N° Série carton	Type et Version en cours	Numéro version utilisé	Statut
42	SMUR AIX	130 2 15 200		04550639	27/09/2017	3A3055JAD05112502519	TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
43	SMUR AIX	130 2 15 201		17203871	27/09/2017	3A3055JAD05112502438	TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
44	SMUR ARLES	130 2 15 300		17204940	27/09/2017		TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	???
45	SMUR AUBAGNE	130 2 15 400		04250386	14/09/2017	3A3055JAD05112502439	TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	???
46	SMUR AUBAGNE	130 2 15 401		1052640	14/09/2017	3A3055JAD05112502441	TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	???
47	SMUR MARTIGUES	130 2 15 500		04150231	27/09/2017	3A3055JAD05112502533	TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
48	SMUR MARTIGUES	130 2 15 501		17205264	27/09/2017	3A3055JAD05112502388	TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
49	SMUR SALON	130 2 15 600		17205427	27/09/2017	3A3055JAD05112502408	TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
50	Hélicoptère SAMU13	130 2 15 103		01550148	12/02/2019		TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
51	SMUR TIMONE	130 2 15 700		02550424	13/07/2017		TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
52	SMUR TIMONE	130 2 15 705			13/07/2017		TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK -> HS ??
53	SMUR PEDIATRIQUE	130 2 15 710		02652399	13/07/2017		TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
54	SMUR NORD	130 2 15 720		17205533	17/07/2017		TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
55	SMUR LAYERAN (RESERVE)	130 2 15 730		17205334	17/07/2017		TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
56	SMUR ORSAN	130 2 15 731		66402291	06/06/2016	3A3055JAD09161002681	TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
57	LOGISTIQUE	130 2 15 740		04550768	13/07/2017		TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
58	Crise 1 YRM1 TIMONE	130 2 15 741		66401246	16/05/2018	3A3055JAD09161002691	TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
59	Crise 2 YRM2 TIMONE	130 2 15 742		66400489	16/05/2018	3A3055JAD09161002671	TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
60	Crise 3PC MEDICAL	130 2 15 743		66402276	28/03/2018	3A3055JAD09161002751	TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
61	Crise 4COD	130 2 15 744		56400094	28/03/2018	3A3055JAD09161002671	TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
62	SMUR BMP EndoumeReserve Timon	130 2 15 800		02550477	11/09/2017		TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
63	SMUR BMP PlombièresReserve Ped	130 2 15 810		01250270	11/09/2017		TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
64	SMUR LAYERAN	130 2 15 811		11150754	27/09/2017	3A3055JAD05112502391	TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
65	SMUR Timone 1	130 2 15 820		17204959	12/09/2017	3A3055JAD05112502421	TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
66	SMUR MARIIGNANE Reserve Nord	130 2 15 830		17205362	27/09/2017	3A3055JAD05112502411	TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
67	DSIO	130 2 16 099	SAMU13 TECH	01550905	11/09/2017		TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK
68	Sentinelle (DSN)								
69	Secours GVR	130 2 16 071	GVR Secours	02652093	13/07/2017		TPH 700V360107	O_JUPO_CR.V36_01.E	OK