

RAPPORT DE STAGE

27-05-19 au 28-06-19

Brevet de Technicien Supérieur
Services Informatiques aux Organisations (SIO)



Nathan GIGONNET – 1SIO2 [Option SISR]



TABLE DES MATERIES

INTRODUCTION	1
L'organisme d'accueil	1
La FARN & le pôle SIT	2
RAPPORT D'ACTIVITE	4
Historique du stage.....	4
L'étude de cas.....	9
Etude du projet.....	10
Le serveur IPBX	15
Les softphones clients	22
L'antenne AirMAX/WIFI.....	24
Routage et Plan d'adressage.....	31
Bilan du projet.....	32
CONCLUSION.....	33
Conclusion Pratique	33
Remerciements	34

INTRODUCTION

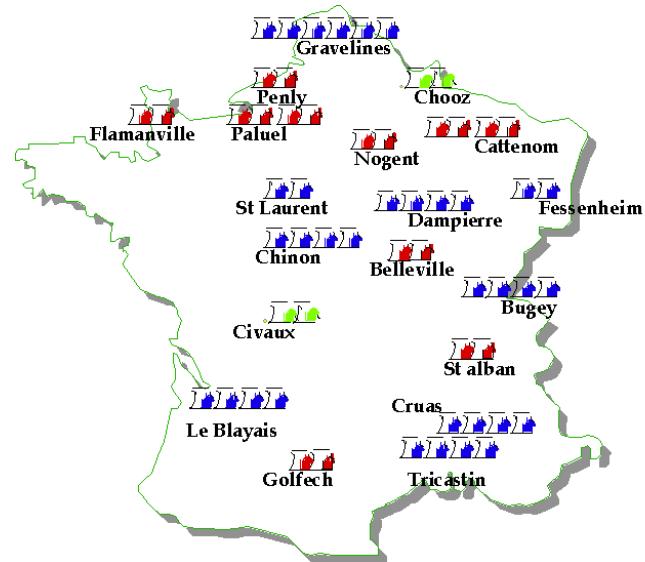
L'ORGANISME D'ACCUEIL

J'ai effectué cette période de stage au Centre Nucléaire de Production d'Electricité (C.N.P.E) de Civaux, exploité par le groupe EDF, qui emploie plus de 105.000 personnes en France. Son PDG est **Jean-Bernard LEVY**.

Chiffres clés d'EDF et du Nucléaire en France :

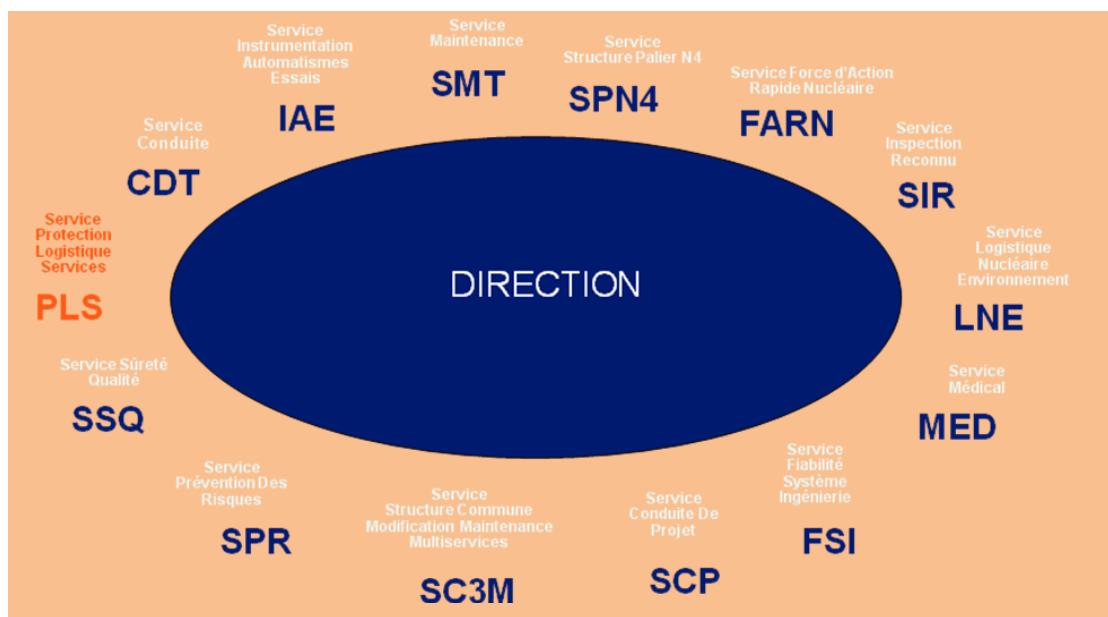
- Créeé en 1946
- 69 Milliards d'€ de Chiffre d'Affaires en 2018
- 19 CNPE pour 58 réacteurs nucléaires
- 77% de l'électricité produite en France est nucléaire (2017)

Le parc nucléaire Français :



Située à 35km au Sud-Est de Poitiers et s'étendant sur 220 hectares au bord de la Vienne, la Centrale de Civaux fait partie des 19 CNPE de France Métropolitaine et est l'une des plus modernes : finalisée en 1999 (tranche 2), elle emploie aujourd'hui 1100 personnes et comporte 14 services.

Organisation des services :



LA FARN & LE POLE SIT

J'ai été accueilli au sein du Service PLS (Protection de Site, Logistique, Documentation, Assistance), plus précisément au pôle SIT (Système d'Information & Télécom) dont voici l'organigramme et le descriptif des missions qui y sont réalisées.



Mon tuteur fut M. Grégory VALENT, chargé d'affaires télécoms. Membre de l'équipe SIT, il est également en charge des télécommunications à la **FARN (Force d'Action Rapide du Nucléaire)**.

Groupement d'intervention unique au monde, la **FARN** a été créée après la catastrophe de Fukushima en 2011 et a pour mission d'acheminer des moyens matériels et humains pour appuyer les sites impactés par un incident ou accident. Elle réunit des professionnels de tous les applicatifs métiers primordiaux au fonctionnement d'une centrale, qui appuieront les équipes du site accidenté.

J'ai ainsi été affecté à deux services lors de ce stage, me donnant la possibilité de comprendre le travail de mon tuteur sous tous ses aspects. Être intégré au sein du SI m'a permis également de mieux comprendre le fonctionnement des systèmes d'information de la centrale afin de bien m'imprégner du contexte de mon projet de stage au sein de la FARN.

RAPPORT D'ACTIVITE

Lors de cette période de stage, j'ai été amené à effectuer certaines tâches au sein du Pôle SIT et j'ai également accompagné mon tuteur à la FARN afin de mieux comprendre le contexte de mon projet.

HISTORIQUE DU STAGE

Tout au long du stage, j'ai tenu le tableau de bord suivant dans lequel j'ai renseigné toutes les activités et tâches effectuées, semaine par semaine.

Semaine n°1

	TACHES	TEMPS PASSE
Lundi 27 Mai 2019	Formalités d'accès et visite de la Centrale Présentation du pôle, des équipes et du SI Application de correctifs de sécurité Windows sur des PC hors-réseau	7h
Mardi 28 Mai 2019	Application de correctifs de sécurité Windows sur des PC hors-réseau	7h
Mercredi 29 Mai 2019	Installation d'une imprimante à accès sécurisé	7h
Jeudi 30 Mai 2019	Férié	Férié
Vendredi 31 Mai 2019	Application de correctifs de sécurité Windows sur des PC hors-réseau	7h

Semaine n°2

	TACHES	TEMPS PASSE
Lundi 3 Juin 2019	Paramétrage d'une imprimante Prise de connaissance du projet de stage Comparatif d'offres de services SIP	7h
Mardi 4 Juin 2019	Comparatif d'offres de services SIP Mise en place d'un planning de projet Réunion de pôle	7h
Mercredi 5 Juin 2019	Installation d'un serveur IPBX Trixbox Installation de 2 PC Windows 7	7h
Jeudi 6 Juin 2019	Configuration d'un routeur WIFI Configuration de Trixbox	7h
Vendredi 7 Juin 2019	Configuration d'une antenne AirMAX Application de patchs de sécurité Windows sur des postes hors-réseau	7h

Semaine n°3

	TACHES	TEMPS PASSE
Lundi 10 Juin 2019	Férié	Férié
Mardi 11 Juin 2019	Configuration & installation d'une antenne AirMAX dans le cadre du projet de stage Réunion de pôle	7h
Mercredi 12 Juin 2019	Installation & Configuration de 2 clients 3CX Ajout du serveur dans la documentation du projet	7h
Jeudi 13 Juin 2019	Tests de la ToIP entre clients 3CX et mobiles Inventaire de FAX aux salles de commandes	7h
Vendredi 14 Juin 2019	Ajout des softphones dans la documentation du projet	7h

Semaine n°4

	TACHES	TEMPS PASSE
Lundi 17 Juin 2019	Présentation de la FARN Documentation du projet Test du service ToIP	7h
Mardi 18 Juin 2019	Rédaction de la documentation utilisateur des softphones Réunion de pôle	7h
Mercredi 19 Juin 2019	Intervention sur un vidéoprojecteur Etude de l'infrastructure réseau de la remorque télécom de la FARN	7h
Jeudi 20 Juin 2019	Observation à la FARN	7h
Vendredi 21 Juin 2019	Observation à la FARN	7h

Semaine n°5

	TACHES	TEMPS PASSE
Lundi 24 Juin 2019	Documentation de la solution ToIP Préparation de la présentation du projet ToIP Rédaction du rapport de stage	7h
Mardi 25 Juin 2019	Visite d'un bâtiment du CNPE (Diesel d'Ultime Secours) Préparation de la présentation du projet ToIP	7h
Mercredi 26 Juin 2019	Préparation de la présentation du projet ToIP Remise de la documentation du projet ToIP à la FARN	7h
Jeudi 27 Juin 2019	Présentation du projet à l'équipe du Service Informatique Rédaction du rapport de stage	7h
Vendredi 28 Juin 2019	Rédaction du rapport de stage	5h

L'ETUDE DE CAS

Contexte

La FARN a pour mission d'intervenir sur un site gravement accidenté, éventuellement isolé, afin d'appuyer les équipes du site pour la gestion de l'accident.

En opération, sur les sites accidentés et sur les bases logistiques, les communications opérationnelles sont assurées par des infrastructures télécom mobiles intégrées dans une remorque.

Pour cela, la FARN dispose d'une remorque télécom à l'identique des 3 autres réparties sur les différents services régionaux.

Périmètre

La remorque intègre les infrastructures télécom suivantes :

- *Une infrastructure radio (relai + base radio + antenne)*
- *3 systèmes satellite (antenne auto-pointante + amplificateur + modem)*
- *Une balise de géolocalisation satellite*
- *Un routeur avec fonctions modems 4G + Point d'Accès Wifi + antennes associées*
- *Un convertisseur téléphonique SIP vers Analogique + téléphone*

La solution de téléphonie IP sera intégrée au sein de cette remorque. L'objectif est d'avoir, le plus rapidement possible, un service de téléphonie IP opérationnel. Ce service plus fiable et plus pratique, devrait remplacer, à terme, les moyens déjà existants en termes de télécommunication.

Cette nouvelle infrastructure sera composée d'un serveur IPBX configuré et de deux antennes Wifi, raccordés au routeur. Elle permettra ainsi la communication sur un site et avec une base arrière, via des clients softphones sur ordinateurs et téléphones mobiles.

Ce document présente les différentes fonctionnalités apportées par la solution ainsi que les matériels utilisés et leur configuration.

« La Force d'Action Rapide du Nucléaire (FARN) est un appui externe à un site en difficulté » [IRSN]

Etude du projet

Après une explication du projet et son contexte par mon tuteur, j'ai commencé par effectuer des recherches sur les services, fonctionnalités et différentes solutions possibles, tant sur les besoins d'infrastructure que les besoins logiciels.

La VoIP et la ToIP, c'est quoi ?

Raccourcie de **Voice over Internet Protocol**, la VoIP résulte de la convergence des flux voix, données et vidéo via un réseau IP : en clair, on utilise les mêmes canaux pour transmettre la voix, la vidéo et les données. La **ToIP (Telephony over Internet Protocol)** est une catégorie de communication en VoIP mais utilise des canaux spécialement dédiés au flux voix. Cela permet donc d'utiliser l'infrastructure réseau existante au lieu des réseaux téléphoniques RTC traditionnels. Cette solution de diffusion amène ainsi à réduire les coûts liés à la mise en place d'une infrastructure téléphonique classique en utilisant l'infrastructure réseau déjà existante

Dans notre cas, la ToIP s'avère intéressante car nul besoin de mettre en place quelconques moyens lourds pour la déployer. On mettra en place une infrastructure « mobile », déployable rapidement n'importe où, n'importe quand, en utilisant notamment le protocole Wifi pour permettre l'interconnexion des utilisateurs du service.

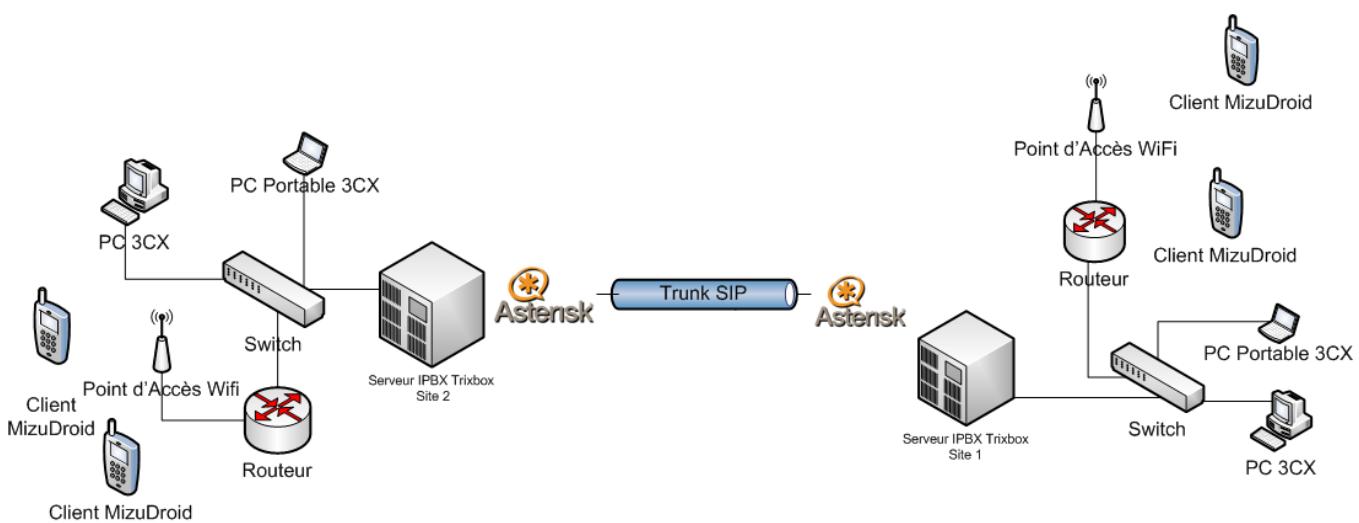
Qu'est-ce qu'un PABX (ou IPBX) ?

Un PABX (**P**ri**A**t**B****E**x**X**change) est un autocommutateur téléphonique privé, servant à relier les postes téléphoniques internes au sein d'une organisation entre eux ou à un réseau téléphonique externe.

Un PABX permet de mettre en œuvre un ensemble de fonctions comme passer des appels internes sans passer par le réseau téléphonique public, gérer les SDA (**S**élection **D**irecte à l'**A**rrivée) ou encore proposer un ensemble de services de télécommunication (conférences vidéo/audio, messageries vocales, transferts d'appels, etc...).

Ainsi, l'IPBX est tout simplement un autocommutateur téléphonique privé utilisant le réseau internet IP afin de mettre en œuvre toutes ces solutions. Il permet de déployer le service de ToIP souhaité.

Une solution IPBX peut être utilisée dans une entreprise afin de connecter les postes internes entre eux, ou encore même d'interconnecter les réseaux téléphoniques internes de plusieurs sites entre eux, comme le schéma suivant le montre bien :



Mais, dans le contexte qui est le nôtre, nous n'aurons qu'un seul réseau téléphonique interne.

Quelle solution choisir ?

Il existe sur le marché une multitude de solutions client/serveur pour la téléphonie IP. Lors de mes recherches, 3 solutions, côté serveur, ont retenu mon attention :

- **3CX**

Leader sur le marché, l'entreprise offre une solution prête à l'emploi. Une offre gratuite est disponible mais est très limitée (durée de 40 jours) et il faudra ouvrir le portefeuille pour davantage de possibilités. L'avantage de cette solution est que son déploiement ne requiert pas de compétences particulières et l'entreprise amène tout le support nécessaire.

- **WAZO**

Assez nouvelle sur le marché, l'entreprise s'est faite une place en proposant une solution prête à l'emploi totalement gratuite. Tout comme 3CX, le déploiement ne nécessite pas de compétences spécifiques et Wazo offre une assistance à ses utilisateurs.

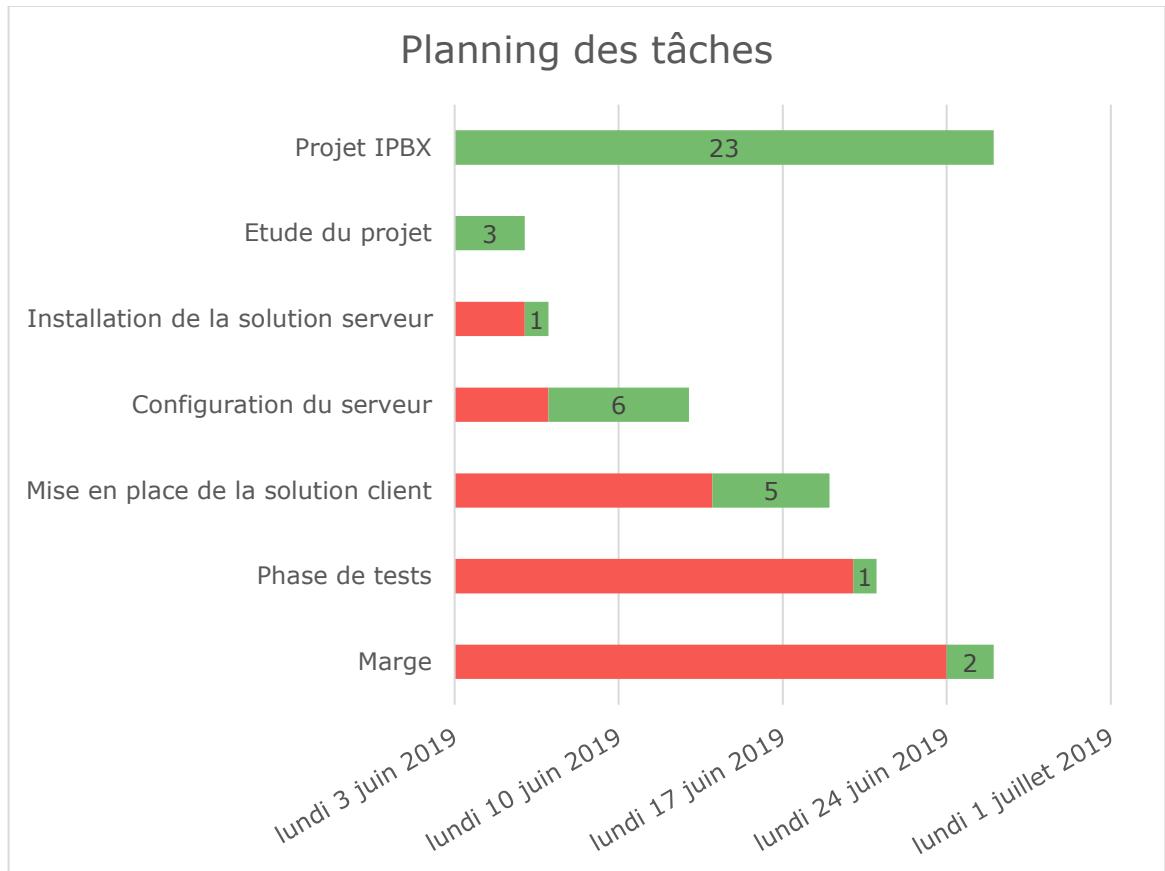
- **ASTERISK**

C'est LA solution incontournable : libre, totalement gratuite et personnalisable, elle offre tout ce que la technologie IPBX peut offrir aujourd'hui. Même si sa configuration nécessite des compétences particulières, nous verrons qu'il existe des distributions qui aident beaucoup à son déploiement. L'autre avantage est qu'elle peut s'installer sur des systèmes à tolérance de panne et n'impose pas de client softphone en particulier.

Ainsi, j'ai opté pour la solution Astérix et plus précisément pour une de ses distributions afin de faciliter sa mise en place.

Planification des tâches

Afin de pouvoir respecter le délai imposé, j'ai mis en place le planning des tâches à effectuer tout au long du projet. Ce planning, sous forme de Diagramme de Gantt, me permet d'effectuer toutes les tâches dans l'ordre et de savoir si j'ai accumulé, ou non, du retard lors de mes travaux.



J'ai donc initialement prévu 5 phases de projet. Celui-ci serait finalisé 2 jours avant la date butoir, ce qui me laisse de la marge en cas de problème lors des différentes étapes.

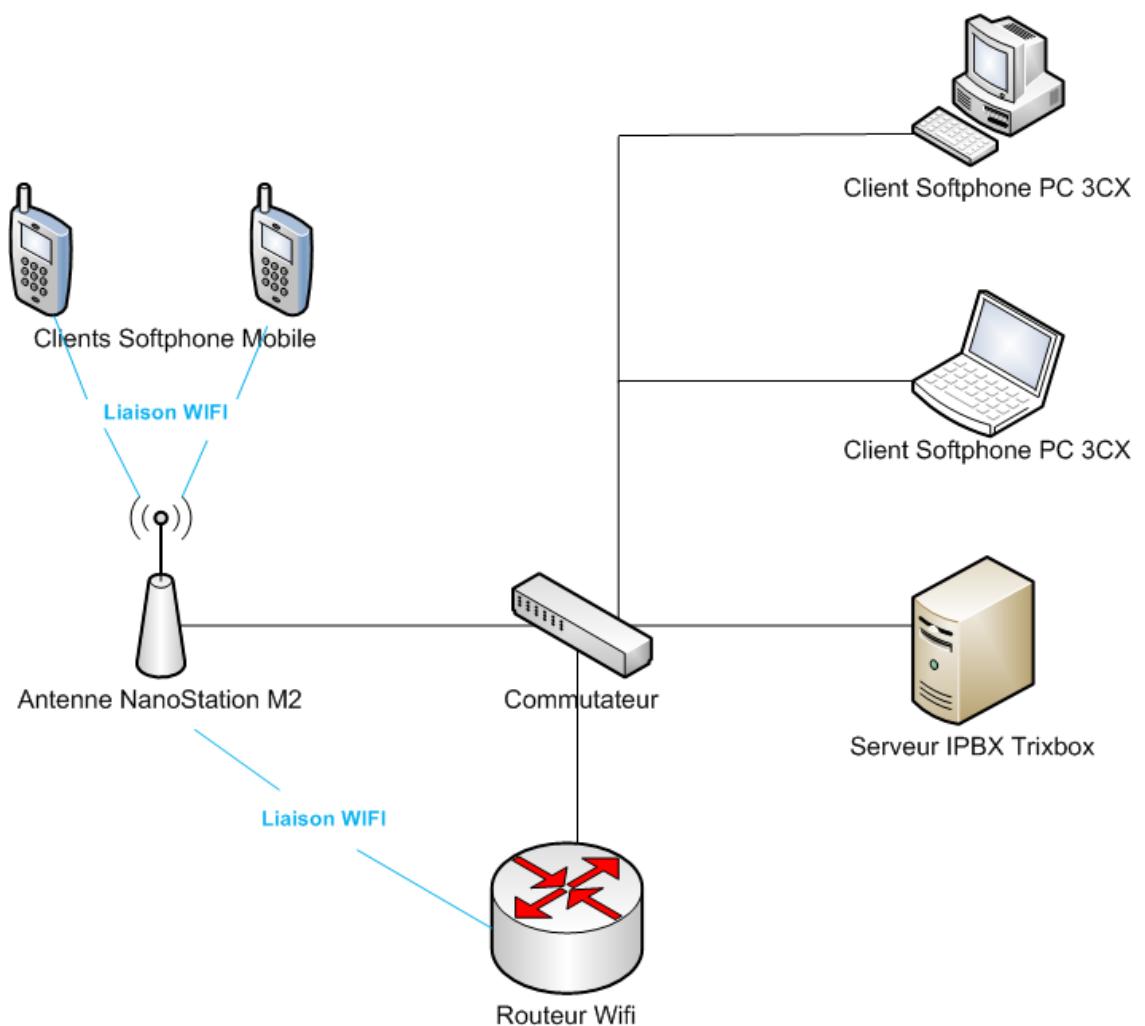
Un planning similaire est tenu tout au long du projet, mis à jour au début et à la fin de chaque tâche, afin d'avoir un calendrier réel de mes avancées. Il me permet de comparer les attentes et les réalités du projet.

L'infrastructure

La solution sera implantée selon le schéma simplifié ci-dessous.

Le serveur IPBX est relié au réseau via un routeur wifi avec Point d'Accès configuré.

La liaison des softphones mobiles se fait via le protocole Wifi. Pour cela, des antennes AirMAX sont utilisées en tant que Point d'Accès afin d'avoir une couverture Wifi conséquente. On aura également une solution de logiciels softphone pour les ordinateurs portables et fixes, connectés au réseau filaire.



Le serveur IPBX

IPBX Trixbox, une distribution Asterisk.

Le choix s'est porté sur la solution Trixbox qui est une distribution d'Asterisk. L'avantage de cette solution, en plus d'être totalement gratuite et configurable à souhait, est que l'image inclut le noyau CentOS pour le système d'exploitation ainsi qu'Asterisk pour l'IPBX & l'interface web : tout est prêt à l'emploi une fois la solution installée, nul besoin d'installer d'OS, de services ou de dépendances supplémentaires, tout est fourni. Ne nécessitant que la mise en place d'un réseau internet LAN, cette solution est ainsi déployable en moins de 24h, répondant donc à l'une des principales missions de la FARN.

Installation du serveur Trixbox

Configuration minimale requise

- *Processeur 500MHz*
- *256Mo RAM*
- *2Go HDd*

Configuration du poste dédié au serveur IPBX

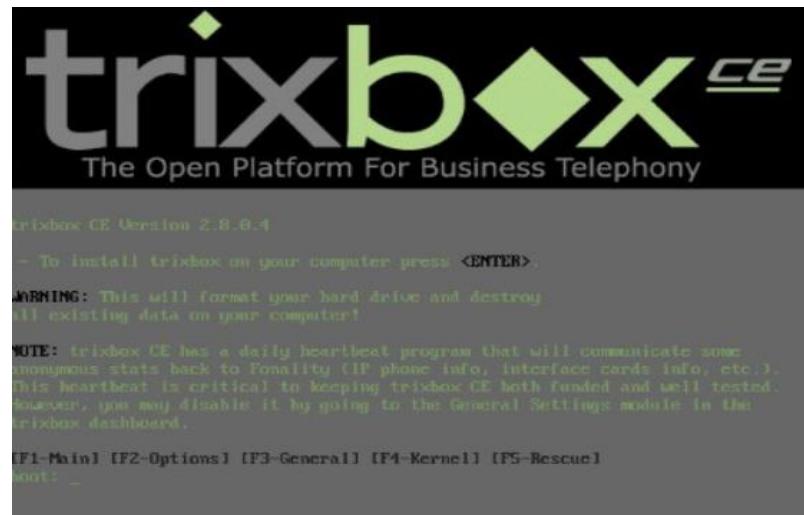
- *Processeur Intel/Core i5 – 2.67GHz*
- *4 Go RAM*
- *1To HDD*

Récupération de l'image disque de Trixbox

L'image ISO est disponible sur le site <https://www.Sourceforge.net>, site web reconnu hébergeant nombre de solutions libres. Il suffit de la copier sur une clé USB ou la graver sur un CD.

Il m'a simplement fallu vérifier l'ordre d'amorçage du poste avant de lancer l'installation. Le périphérique « CD/ROM » était bien en premier dans l'ordre d'amorçage, j'ai pu insérer ensuite le CD d'installation et redémarrer la machine.

Lors du lancement du programme d'installation, l'écran suivant s'affiche. Un appui sur « Entrée » lance l'installation de Trixbox.



Sur les pages suivantes sont demandées les informations linguistiques : le choix se porte logiquement sur **FR** (clavier et langue). Le mot de passe *root* est ensuite à définir. Ici, pour l'environnement de test, je choisi le mot de passe « trixbox ».

Une fois l'installation terminée, il me suffit ensuite de me connecter en entrant le login « *root* » & le mot de passe défini plus tôt, « *trixbox* ».

A screenshot of a terminal window with a black background. It displays the following text:

```
Welcome to trixbox CE
-----
For access to the trixbox web GUI use this URL
eth0 http://10.0.2.15

For help on trixbox commands you can use from this
command shell type help-trixbox.

trixbox1 login: root
Password:
[trixbox1.localdomain ~]# _
```

The terminal shows the welcome message for trixbox CE, instructions for the web GUI, help information for commands, and a login prompt for the root user. The password field is redacted.

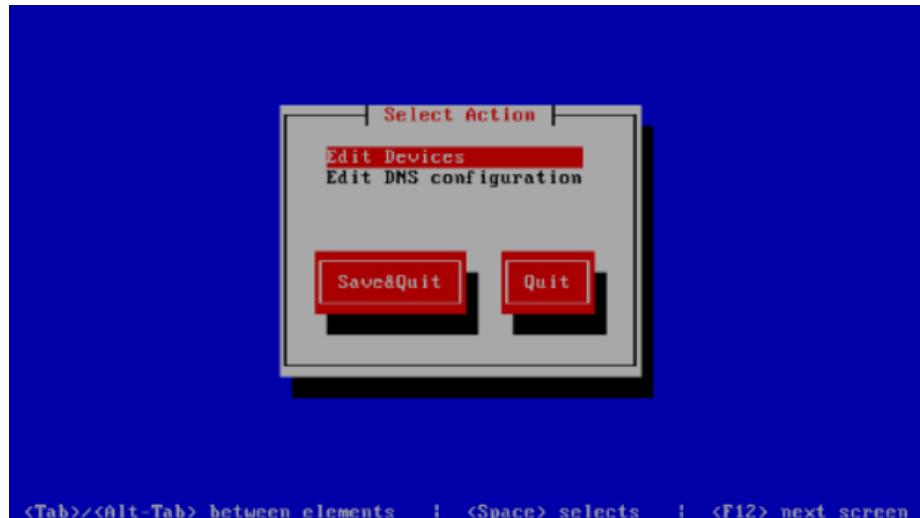
Configuration de Trixbox

Configuration réseau

Pour configurer la carte réseau, j'entre dans la console la commande suivante :

system-config-network

Puis à l'affichage de l'écran ci-dessous, je sélectionne « Edit Devices » ainsi que « eth0 ».



Puis je renseigne les champs de la façon suivante :

- | | |
|----------------------|--|
| • Use DHCP | Décocher la case en appuyant sur « ESPACE » |
| • Static IP | 192.168.1.253 |
| • Netmask | 255.255.255.0 |
| • Default Gateway IP | 192.168.1.254 (@IP Routeur) |

Pour valider, je fais « Save&Quit ».

Interface Web

Afin d'accéder à l'interface web du serveur Trixbox, j'entre l'adresse IP précédemment configurée dans un navigateur WEB d'un ordinateur relié par liaison filaire au serveur et ayant une adresse IP se trouvant dans le même réseau que ce dernier.

Se connecter

Pour m'authentifier, je clique sur « [switch] » en haut à droite & entrer les identifiants par défaut :

- *Login : maint*
- *Password : password*



Création des extensions utilisateurs

Pour que le serveur permette aux clients de communiquer, il faut déclarer ces clients créant ce qu'on appelle des extensions. Ces extensions sont à créer via l'interface WEB du serveur. L'extension (ou tout simplement donc le client) comprend toutes les informations et les paramètres du poste téléphonique : nom de l'utilisateur, numéro interne, boîte vocale, mot de passe d'authentification, etc...

Pour créer une extension, il faut se rendre dans l'onglet « Extensions » de la page « PBX Settings », comme ci-dessous :

The screenshot shows the TrixBox Admin interface. The top navigation bar includes 'System Status', 'Packages', 'PBX Settings' (which is highlighted in blue), 'System', 'Settings', 'Help', 'Panneau', 'Enregistrement', and a button to 'Activer nouvelle configuration'. A language dropdown shows 'Français'. The left sidebar has sections for 'Configuration' (selected), 'Outils', 'Administrateur', 'System Status', 'Administration Modules', 'Base', 'Extensions' (selected and highlighted in green), 'Feature Codes', 'Réglages Généraux', 'Routes Sortantes', 'Support', 'Trunks', 'Administrateurs', 'Contrôle des appels entrants', 'Routes Entrantes', 'Canal ZAP DIDs', and 'Announcements'. The main content area has three sections: 'Statistics' (Total active calls: 0, Internal calls: 0, External calls: 0, Total active channels: 0), 'Connections', and 'Uptime'. On the right, there's a 'System Statistics' panel showing Processor load average (0.02), CPU usage (0%), Memory (Swap: 11%, Swap: 0%), Disks (Root: 16%, /boot: 20%), and Networks (eth0 receive: 0.00 KB/s).

La page des Extensions s'affiche. Pour créer une extension, je choisis « Generic SIP Device » puis « Submit ».

The screenshot shows the 'Add an Extension' page. The top navigation bar includes 'System Status', 'Packages', 'PBX', 'System', 'Settings', 'Help', 'Admin' (selected), 'Reports', 'Panel', 'Recordings', and 'Help'. A language dropdown shows 'English'. The left sidebar has sections for 'Setup' (selected), 'Tools', 'System Status', 'Module Admin', 'Basic', 'Extensions' (selected and highlighted in green), 'Feature Codes', 'General Settings', 'Outbound Routes', 'Support', 'Trunks', 'Administrators', and 'Inbound Call Control'. The main content area has a form titled 'Add an Extension' with the instruction 'Please select your Device below then click Submit'. It shows a 'Device' dropdown menu where 'Generic SIP Device' is selected. A red arrow points to the 'Submit' button. To the right, a list of available devices is shown in a table:

Add Extension
Softphone Guillaume <101>
Softphone Fred <102>
iPhone <103>
Nokia <104>
iPhone Mass <105>
Softphone Fred VM <106>

J'entre ensuite les informations de la façon suivante :

- User Extension : Numéro de téléphone de l'utilisateur à enregistrer.
- Display Name : Le nom de l'utilisateur qui s'affichera à l'écran du téléphone.
- CID Num Alias : Numéro de téléphone de l'utilisateur.
- Secret : Mot de passe de l'utilisateur qui sera nécessaire lors de l'enregistrement du softphone.
- Voicemail & Directory (Status) : Enabled
- Renseigner le mot de passe de la boîte vocale, de préférence le même que le champ « Secret »
- Email Attachement : Cocher « yes »
- VMX Locater : Enabled et tout cocher.

SIP Setup Tools

Add SIP Extension

Add Extension

User Extension	105
Display Name	Softphone Frederic
CID Num Alias	
SIP Alias	

Extension Options

Outbound CID	Softphone Frederic
Ring Time	Default
Call Waiting	Enable
Call Screening	Disable
Emergency CID	

PIN Sets

This device uses sip technology.

secret	105
dflmode	rl2833

Language

Language Code

Recording Options

Record Incoming	On Demand
Record Outgoing	On Demand

VoiceMail & Directory

Status

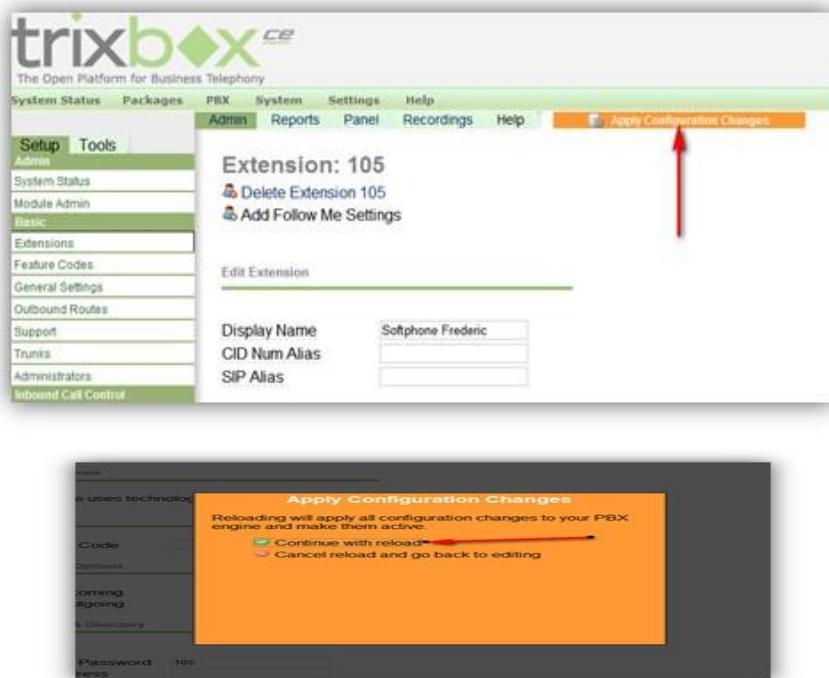
VoiceMail Password	Enabled
Email Address	105
Pager Email Address	
Email Attachment	<input checked="" type="radio"/> yes <input type="radio"/> no
Play CID	<input type="radio"/> yes <input checked="" type="radio"/> no
Play Envelope	<input type="radio"/> yes <input checked="" type="radio"/> no
Delete VoiceMail	<input type="radio"/> yes <input checked="" type="radio"/> no
VM Options	
VM Context	default

VmX Locater

VmX Locater™

Use When:	<input checked="" type="checkbox"/> unavailable <input checked="" type="checkbox"/> busy
Voicemail Instructions	<input checked="" type="checkbox"/> Standard voicemail prompts

Enfin, j'applique les changements en cliquant sur les cases comme suit :



Les softphones clients

La solution est amenée à être utilisée par les utilisateurs sur ordinateurs et smartphones, grâce à des logiciels appelés **Softphones**. Tout comme les solutions serveur, il existe multitude de solutions clientes pour la VoIP. Il est possible d'utiliser un logiciel client différent selon les postes et/ou les supports. A minima, le choix s'est porté pour le softphone 3CX en ce qui concerne la solution client Windows ainsi que sur le logiciel MizuDroid pour la solution client Android. Ce choix est justifié par la simplicité de configuration et d'utilisation de ces logiciels.



Le softphone 3CX sur Windows se présente de la façon suivante :



Il se veut simple et intuitif à l'utilisation. Sa configuration est tout aussi facile.

- Cliquer sur « Set Accounts » (en haut à droite, ou sur le nom affiché le cas échéant).
- Cliquer sur « New »
- Entrer les informations de l'extension, déclarée dans Trixbox au préalable.
 - **Account Name** : Nom de l'utilisateur
 - **Caller ID** : Nom de l'utilisateur ou organisme
 - **Extension** : Numéro du poste
 - **ID** : Numéro de l'extension
 - **Password** : Mot de passe défini pour l'extension
 - **I am in the office – local IP** : Adresse IP du serveur Trixbox
- Cliquer sur « OK » deux fois.

Le softphone est désormais paramtré et opérationnel. Attention cependant, 3CX n'offre pas de fonctionnalité de conférences ou appels vidéo sur la solution Windows. L'utilisateur ne pourra passer que des appels/conférences audio.

L'antenne AirMAX/WIFI

Présentation



La **NanoStationM2** est une antenne offrant plusieurs fonctionnalités dont celle de point d'accès wifi extérieur. Elle utilise notamment la technologie AirMAX qui permet d'obtenir un débit de données de plus de 150Mbps (soit un meilleur débit qu'une connexion filaire lambda). Ce type d'antenne permet la mise en place d'un réseau dit « HiPerLAN » (High Performance Radio LAN) : un réseau local sans fil, offrant un très haut débit et ce, sur des distances allant jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres.

L'intérêt de cette antenne est de pouvoir mettre en place un moyen de communication entre une base arrière distante de quelques dizaines de kilomètres et un site accidenté. On peut utiliser ce type d'antenne également en tant que Point d'Accès Wifi, pour une large couverture sur le site accidenté.

Installation de l'antenne

Pour configurer l'antenne, il est nécessaire d'avoir un adaptateur PoE afin de l'alimenter. Brancher un câble RJ45 sur le port « Maint » de l'antenne et l'autre extrémité sur le port « PoE » de l'adaptateur.

Ensuite, brancher un second câble RJ45 sur le port « LAN » de l'adaptateur PoE et le relier à un PC afin de pouvoir accéder à l'interface Web de configuration. Si besoin, changer l'adresse IP de ce PC pour que celui-ci soit dans le même réseau que l'antenne.

(192.168.1.X où X est un nombre différent de 20, compris entre 1 et 252).



Ports Ethernet de l'antenne



Adaptateur PoE

Après configuration, il suffira de connecter l'extrémité du câble « LAN » au commutateur de la remorque afin d'intégrer l'antenne dans le réseau.

L'antenne sera installée sur le mât de la remorque.

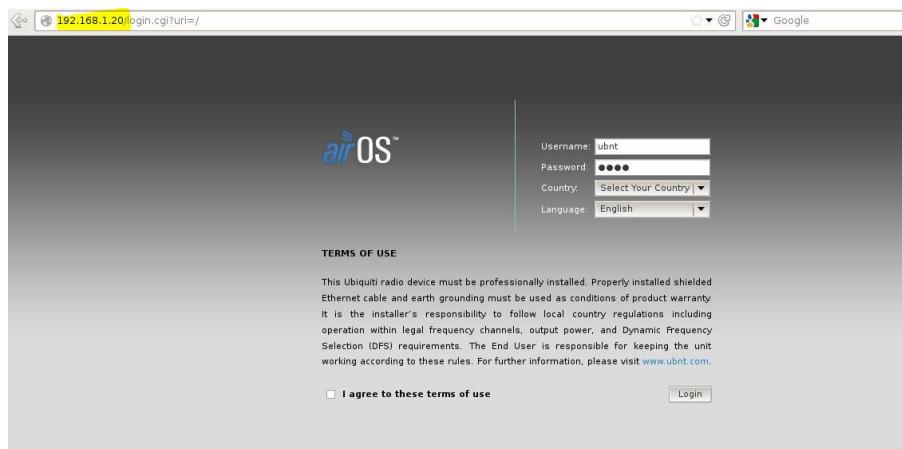
Configuration générale des antennes :

Par défaut, l'adresse IP d'une antenne est **192.168.1.20**

Entrer cette adresse dans un navigateur web. La page suivante s'affiche. Entrer les identifiants par défaut :

- **Login : ubnt**
- **Password : ubnt**

Sélectionner « France » comme Pays : ceci est important car cela définit les normes d'émission que l'antenne respectera. Il faut donc lui indiquer d'utiliser les normes en vigueur en France, ayant l'obligation légale de respecter ces dernières.



Une fois authentifié, aller dans « Network » et modifier les champs de la manière suivante :

- *Mode réseau : Pont*
- *Adresse IP de gestion : Statique*
- *Adresse IP : 192.168.1.20*
- *Masque : 255.255.255.0*
- *IP Passerelle : 192.168.1.254 (IP du routeur)*

Cliquer en bas à droite sur « Changer »

Ne pas appliquer directement les changements lors de l'affichage de la bannière en haut de la page. Il faudra le faire à la toute fin de cette procédure de configuration.

Pour modifier le mot de passe, se rendre dans l'onglet « SYSTEM ».

NanoStation M2

MAIN WIRELESS NETWORK ADVANCED SERVICES SYSTEM Outils: Se déconnecter

Mise à jour du micrologiciel

Version du micrologiciel: XW.v5.6.12 Transférer le micrologiciel: Parcourir...

Numéro de version: 30039

Vérifier les mises à jour: Activer Vérifier maintenant

Appareil Paramètres de date

Nom de l'appareil: NanoStation M2 Fuseau horaire: (GMT) Western Europe Ti

Langue de l'interface: Français Date de démarrage: Activer

Date de démarrage: [calendrier]

Comptes système

Nom d'utilisateur de l'administrateur: ubnt Cliquer sur la clé pour redéfinir le mot de passe

Compte en lecture seule: Activer

Divers Emplacement

Bouton de réinitialisation: Activer Latitude: [champ]

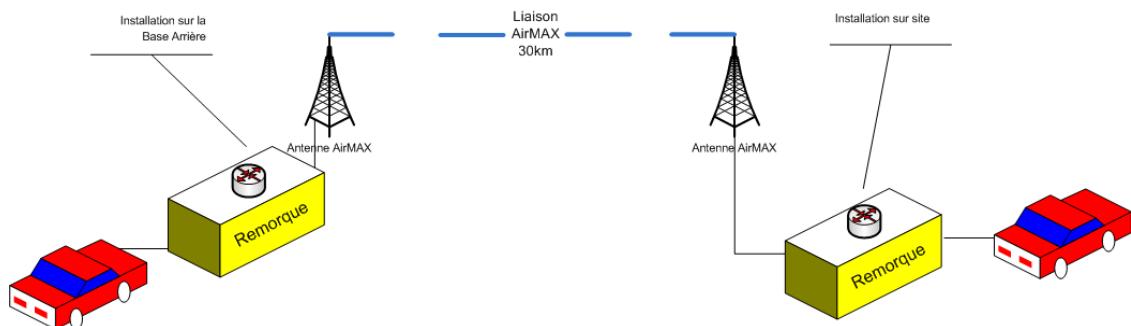
Longitude: [champ]

Changer

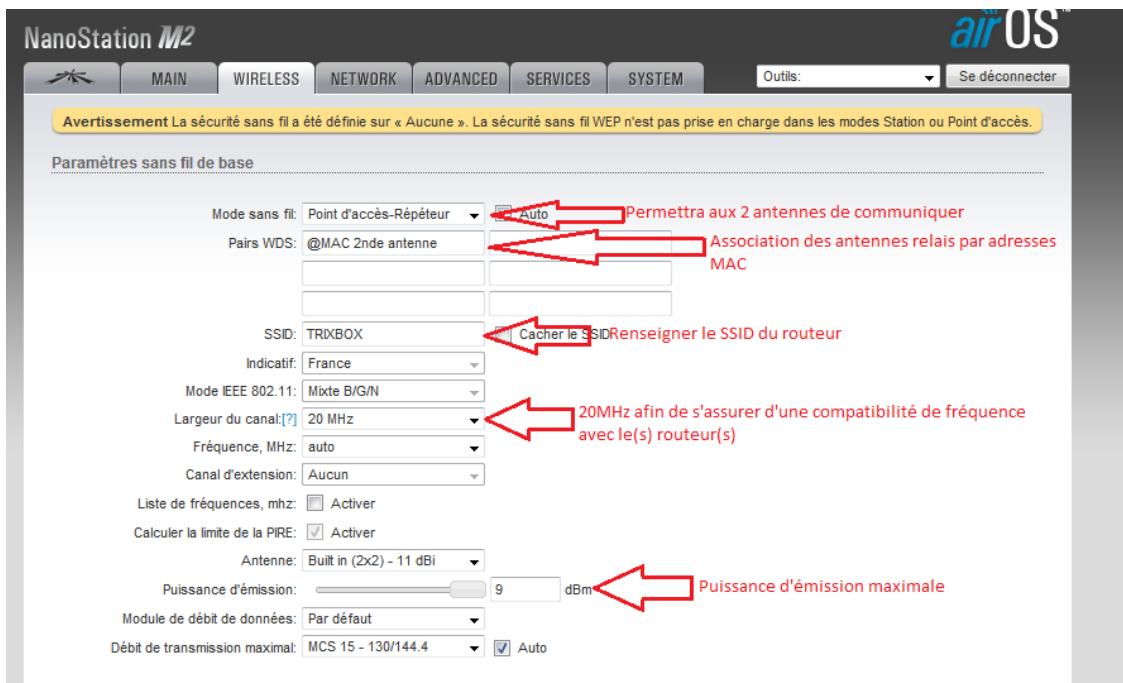
Configuration de l'antenne en AirMAX

Cette configuration est utilisée pour permettre la communication entre une remorque située dans la base arrière et une autre remorque positionnée sur site. Cela permettra la coordination entre les intervenants sur le site accidenté et ceux basés à distance. La couverture wifi d'une remorque sera assurée par le routeur wifi.

Chaque antenne est installée sur le mât de sa remorque, en direction de l'autre antenne. Il faudra faire éviter les obstacles trop importants (murs, véhicules, feuillages denses...)



Configurer la partie sans fil :



- Mode Point d'Accès-Répéteur
- Renseigner l'adresse MAC de l'antenne à associer
- Renseigner le SSID du routeur associé aux antennes (TRIXBOX ici)
- IEEE 802.11 B/G/N Mixed
- Channel Width : 20MHz
- Puissance d'émission au maximum
- Sécurité : Aucune

Cliquer sur « Change ».

Configurer les paramètres avancés :

- *Distance maximale (52.3km)*
- *Laisser les autres paramètres par défaut*

The screenshot shows the airOS web interface for a NanoStation M2. The top navigation bar includes icons for antenna, MAIN, WIRELESS, NETWORK, ADVANCED (selected), SERVICES, SYSTEM, Outils:, and Se déconnecter. The main content area has three sections:

- Paramètres sans fil avancés**:
 - Seuil RTS: [?] 2346 Désactivé
 - Distance: [?] 32.5 miles (52.3 km) Ajustement automatique
 - Agrégation: [?] 32 Trames 50000 Octets Activer
 - Données multicast: [?] Autoriser
 - Contrôle de la PIRE de l'installateur: [?] Activer
 - Reporting supplémentaire: [?] Activer
 - Seuil de sensibilité, dBm: [?] -96 Désactivé
- Paramètres Ethernet avancés**:
 - Vitesse LAN0: [?] 10/100 Auto
 - Vitesse LAN1: [?] 10/100 Auto
 - Passthrough POE: [?] Activer
- Seuils de signal des LED**:

	LED1	LED2	LED3	LED4
Seuils, dBm: [?]	- 94	- 80	- 73	- 65

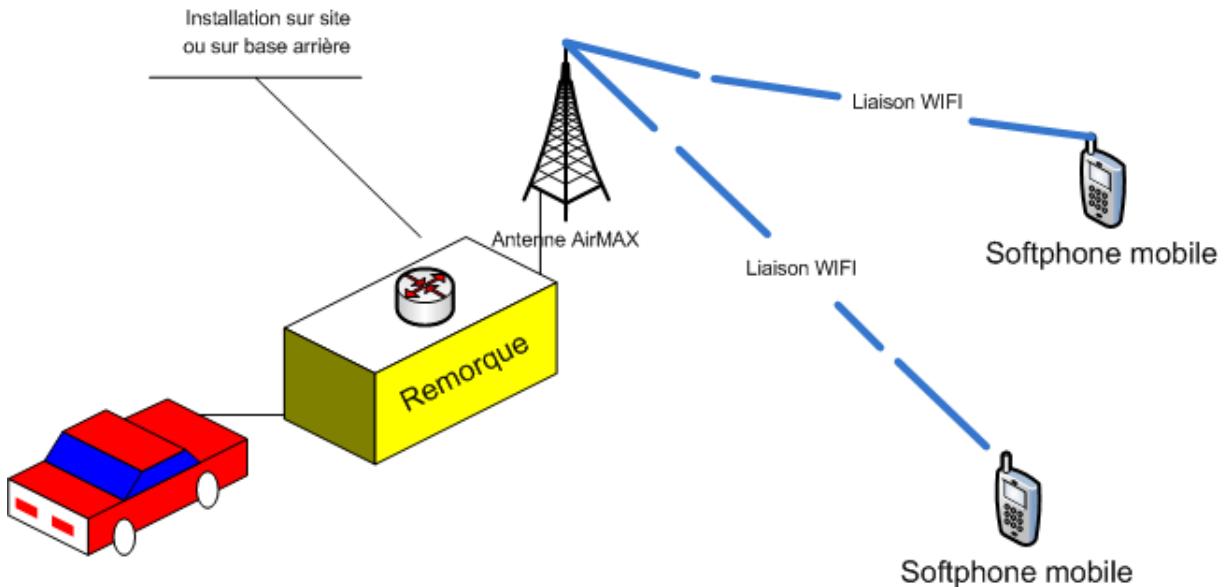
Appliquer les changements en cliquant sur « Apply » dans la barre bleue du haut.

L'antenne est désormais correctement configurée. Cette manipulation est à effectuer sur les deux antennes.

Faire attention aux conflits d'adressage IP : l'antenne suivante devra avoir une adresse IP différente de la première (192.168.1.21) et ainsi de suite.

Configuration de l'antenne en Point d'Accès

Cette configuration est, elle, utilisée afin d'amplifier la couverture wifi du routeur, sur le périmètre de la remorque où l'antenne est installée. La couverture Wifi est de l'ordre de 700m environ, sans obstacle.



Configuration de la partie sans-fil :

Paramètres sans fil de base

Mode sans fil: Station
WDS (Mode pont transparent): Activer
SSID: TRIXBOX
Verrouiller au point d'accès: 3C:37:86:0C:D2:3E
Indicatif: France
Mode IEEE 802.11: Mixte B/G/N
Largeur du canal: 20 MHz
Liste de balayage de fréquence, MHz: Activer
Calculer la limite de la PIRE: Activer
Antenne: Built in (2x2) - 11 dBi
Puissance d'émission: 9 dBm
Module de débit de données: Par défaut
Débit de transmission maximal: MCS 15 - 130/144.4 Auto

Sécurité sans fil

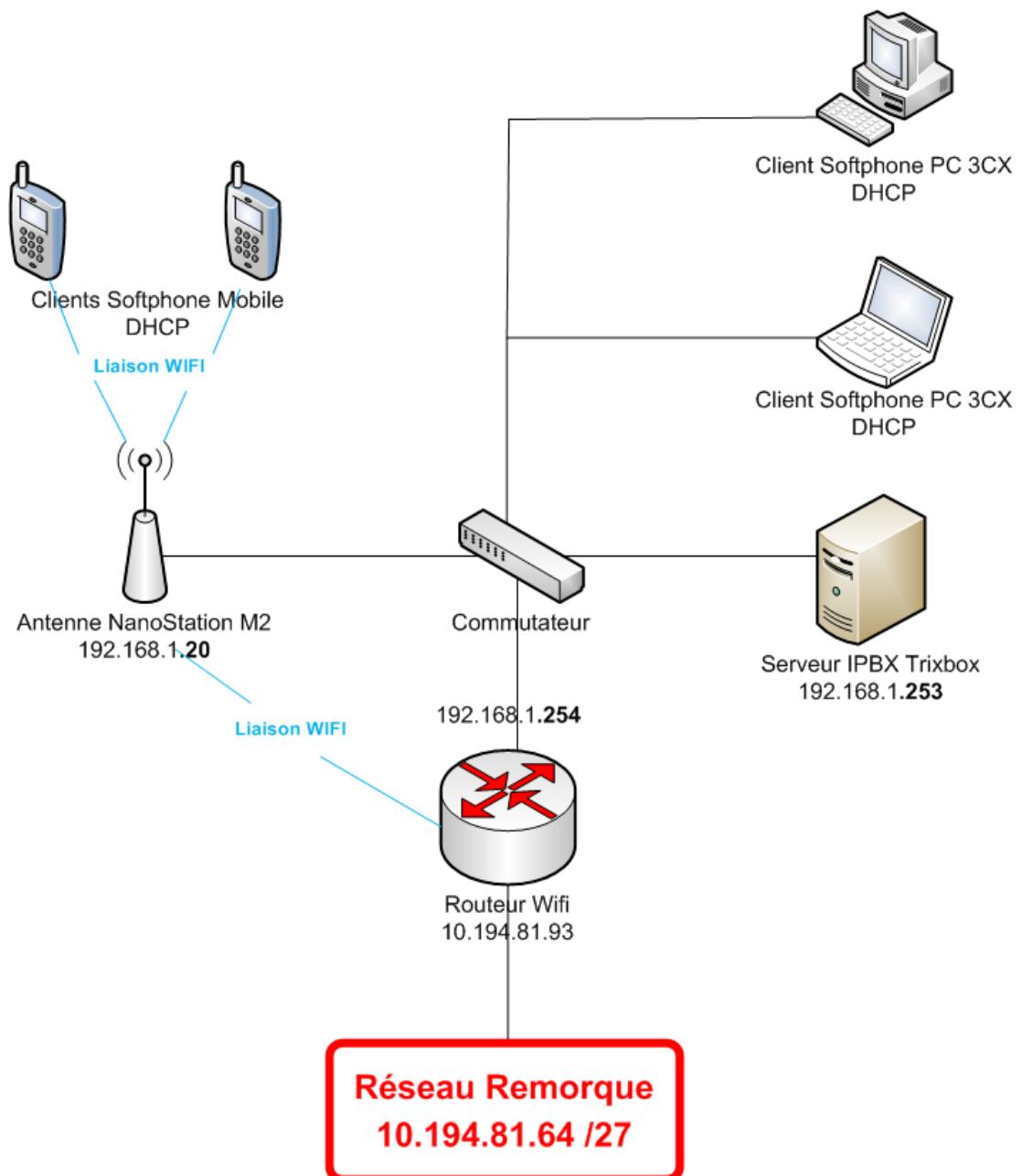
Sécurité: WPA2-AES
Authentification WPA: PSK
Clé pré-partagée WPA: Afficher
Changer

- Mode Station
- Cocher « WDS »
- Cliquer sur « Sélectionner... », sélectionner le SSID du routeur wifi et cliquer sur « Verrouiller au point d'accès ».

- *Puissance d'émission maximale*
 - *Sécurité WPA2-AES PSK et renseigner le mot de passe wifi du routeur associé.*
 - *Cliquer sur « Change »*
 - *Cliquer sur « Apply » dans la barre bleue du haut.*

L'antenne est ainsi configurée en point d'accès.

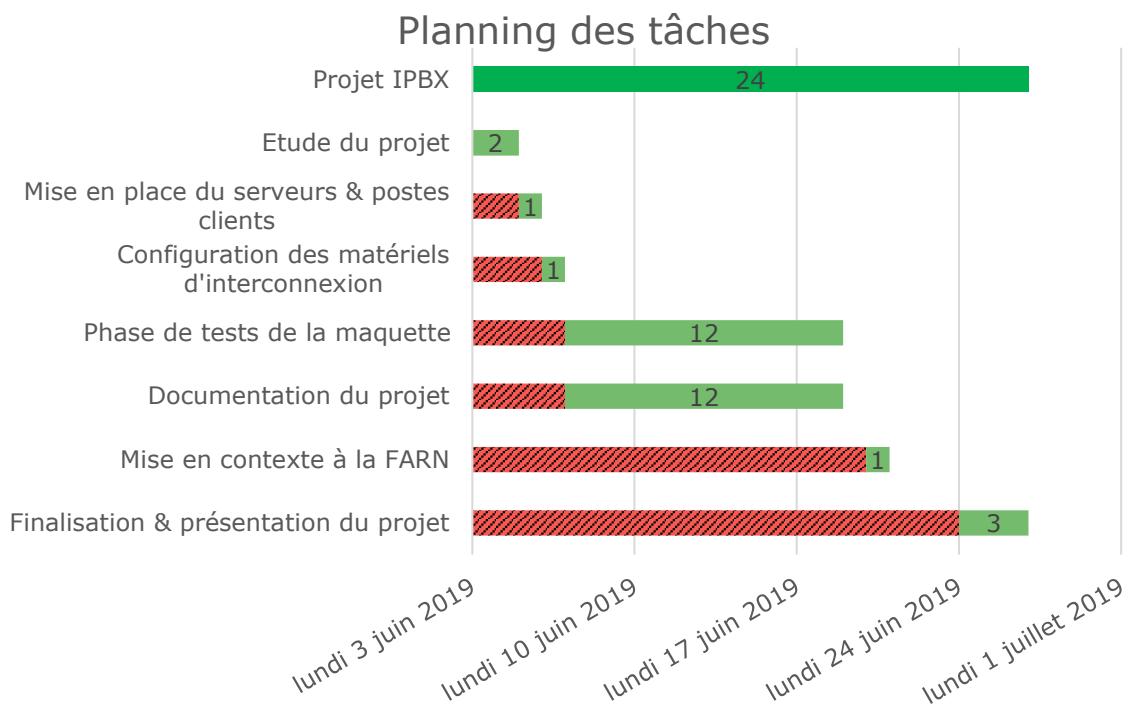
Routage et Plan d'adressage



Bilan du projet

Une fois la solution configurée et documentée, il m'a fallu la présenter aux membres du pôle SIT, qui n'ont pas hésité à me conseiller quelques points d'améliorations.

Le calendrier d'avancée du projet est très différent du planning prévu initialement mais j'ai respecté les échéances données.



Ce projet, que j'ai mené de bout en bout en toute autonomie, m'a permis d'apprendre énormément de choses notamment sur la téléphonie. En parallèle de la mise en place, j'ai également documenté le projet car ce dernier sera proposé à la FARN, et pourra peut-être être réellement déployé. Le fait d'avoir mis en œuvre la proposition et le maquettage d'un projet aussi important fut très enrichissant.

CONCLUSION

CONCLUSION PRATIQUE

Cette période de stage m'a été très gratifiante, tant sur le plan personnel que sur le plan professionnel. Les conditions de ce stage ont été excellentes, j'ai pu m'intégrer rapidement au sein des différentes équipes de travail et j'ai pris beaucoup de plaisir à effectuer les différentes tâches et missions qui m'ont été confiées et ce, en toute autonomie.

De plus, les apports de mon séjour en entreprise ont été nombreux car cela m'a permis, non seulement de mettre en pratique diverses connaissances acquises lors de cette année scolaire comme l'exploitation d'un serveur Linux, mais aussi d'acquérir de nouvelles compétences, en particulier en télécommunications.

J'ai cependant rencontré parfois quelques difficultés que j'ai tout de même réussi à surmonter grâce à ma curiosité et ma motivation à accomplir ma mission. Mon tuteur a également pu répondre à toutes mes questions et m'a appris énormément de choses.

Enfin, cette période de formation m'a permis de mieux comprendre les exigences de travail et de rigueur du monde du travail et m'a conforté dans le choix du projet professionnel qui est le mien.

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier mon tuteur, M. Grégory VALENT, qui a su m'accompagner lors de ce stage et répondre à toutes mes interrogations, que ça soit lors de la mise en place du projet ou lors de mon séjour au sein de la FARN.

Je remercie également toute l'équipe du pôle SIT qui m'a accueilli chaleureusement et m'a considéré comme un membre à part entière du pôle. Tout le monde a su répondre à mes nombreuses interrogations quant au fonctionnement de la centrale nucléaire.

Je remercie enfin plus globalement l'entreprise EDF d'avoir accepté ma candidature de stage au sein du CNPE, cette expérience professionnelle fut très intéressante.