

RAPPORT DE STAGE
Diplôme Universitaire de Technologie
Spécialité Réseaux et Télécommunications

Automatisation des
moyens d'essais sur le
banc Option Falcon



Bastien ALLEGRE

Stage réalisé chez Dassault Aviation à Istres

Du 09/04/18 au 06/07/18

Responsable entreprise : Jean-Noël GRAS

Responsable académique : Sébastien SANCHEZ

CLAUSE DE CONFIDENTIALITÉ

(à insérer en page 2 du rapport de stage)

Je soussigné

(NOM - Prénom du tuteur)

déclare avoir relu en ma qualité de tuteur

le rapport de stage de

(NOM - Prénom du stagiaire)

Stage effectué du au

J'atteste que ce rapport de stage ne contient :

- aucune contre-vérité ou malentendu par rapport à la réalité de l'entreprise ; ⁽¹⁾
- aucune information classifiée de Défense (Instruction Générale Interministérielle 1300/SGDN) ;⁽²⁾
- aucune information à caractère confidentiel relevant du patrimoine scientifique et technique national (Arrêté du 2 juillet 2012) ; ⁽²⁾
- aucune information à caractère confidentiel relevant du patrimoine scientifique et technique de DASSAULT AVIATION. ⁽²⁾

À Istres, le

Signature du tuteur :

Ce rapport est la propriété de DASSAULT AVIATION.

Il ne sera pas dupliqué et ne devra pas être diffusé dans le domaine public sans l'autorisation écrite de DASSAULT AVIATION. Il sera détenu par le stagiaire et l'école qui s'engageront à le conserver à l'abri des indiscretions.

À Istres, le

Signature du stagiaire :

Visa du directeur de l'école (ou de son représentant) :

Le :

Remerciements

Le rapport me permet d'affirmer que l'ensemble de mon projet de fin d'études s'est déroulé dans de parfaites conditions. Il est donc normal de débiter ce rapport de stage par des remerciements envers les personnes ayant rendu cette expérience fructueuse et agréable.

Je tiens tout d'abord à remercier Dassault Aviation pour m'avoir accepté en tant que stagiaire pendant ces dix semaines.

Je remercie Jean-Noël Gras, mon tuteur et Daniel Olivieri mon co-tuteur pour m'avoir proposé mes projets de stage et aussi suivi tout au long de leur déroulement.

De plus je les remercie pour m'avoir accordé leurs confiance quant au déroulement de mon stage ce qui m'a permis de prendre plus d'initiative tout au long de mes projets.

Un grand merci à tous les intégrateurs bancs du Falcon 8X, 7X, 2000 et 900 pour leur bienveillance et leur amabilité.

Enfin, j'ajoute que le déroulement optimal de mon stage est dû également à l'accueil et à l'encadrement offert aux stagiaires sur le site d'Istres de Dassault Aviation.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	3
SOMMAIRE	4
RÉSUMÉ	6
GLOSSAIRE	7
PRESENTATION	8
I. L'ENTREPRISE	8
A. Les produits Dassault Aviation	9
B. Implantation de Dassault Aviation en France.....	10
C. Le Groupe Dassault-A	11
D. Le groupe Dassault-Aviation	11
E. Les Essais en Vol.....	12
F. Le Département DIS.....	13
II. L'ENVIRONNEMENT DE LA MISSION	15
A. Personnel.....	15
B. Sécurité.....	15
C. Observations.....	16
PROJET	17
I. OBJECTIF	17
II. DÉROULEMENT DE MON STAGE	19
A. Planning.....	19
B. Les trois volets du stage	19
1) Premier projet : Automatisation des tâches des moyens d'essais SATCOM	20
A) Cahier des charges.....	20
B) Présentation de « ma » solution	21
C) Déroulement du projet	22
2) Second projet : Reconnaissance vocale	28
A) Cahier des charges.....	29
B) Déroulement du projet.....	30
3) Troisième projet : la récupération et la fusion des logs	30
A) Cahier des charges	30
B) Déroulement du projet.....	31
CONCLUSION	32
TABLE DES MATIERES	33
ANNEXES	34-40

RÉSUMÉ

Ce rapport de stage de fin d'études présente l'ensemble du développement du projet, depuis l'identification du besoin jusqu'au travail effectué et rendu.

Le projet qui m'a été soumis a porté sur la mise en configuration du banc d'essais option. Il s'est déroulé en trois volets, deux concernant l'analyse des données récoltés sur le banc, et un concernant la mise en configuration de celui-ci. Ce banc d'essai Falcon Option permet la mise au point des systèmes de communication par satellite (Satcom) et des systèmes de divertissements offerts aux passagers en cabine pendant le vol.

GLOSSAIRE

Ce glossaire vous permettra de connaître la définition de certains termes, utilisés plus loin dans ce rapport.

F8X : Falcon 8X, c'est un avion d'affaire.

DEV : Direction des Essais en Vols.

DBE : Direction des Bases d'Essais.

VOIP : Voice over IP, technique qui permet de transmettre la voix et les flux multimédias sur des réseaux IP filaires.

C.E : Comité d'établissement.

SSH : Protocole de communication sécurisé.

IAX : Inter-Asterisk eXchange, protocole de voix sur IP Asterisk.

TCP : Transmission Control Protocol, protocole de transport fiable.

IHM : Interface homme machine.

DIS : Département d'intégration système.

GSM : Global system for Mobile Communications.

PRESENTATION

I. L'entreprise

Introduction :

L'histoire du Groupe Dassault depuis près d'un siècle se résume en un seul mot : innovation.

Dès 1914 et le début de la première guerre mondiale, Marcel Bloch comprend que l'aéronautique sera une force de l'avenir. En 1946, Il transforme son patronyme en Bloch-Dassault et Dassault en 1949 en hommage au nom de code de résistance « Char d'assaut » de son frère.

Au fil des années, Marcel Dassault ne cessera de bouleverser les idées reçues et marquera l'histoire moderne avec de nombreuses ruptures technologiques.

Aujourd'hui, Dassault Aviation fait figure de leader dans le domaine de l'aéronautique et propose à ses clients un large éventail de savoir-faire nourri par les passerelles technologiques innovatrices entre ses activités civils et militaires.

Cette société aux produits mondialement reconnus s'inscrit au sein d'un groupe puissant, et s'organise en « directions », comme celle des Essais en Vol, au sein de laquelle se déroule ce projet de fin d'études.

A) Les produits Dassault



Falcon 8X - Très long rayon d'action - 11945 km d'autonomie - Mach 0,80



Falcon 5X - Large cabine (1,98m h) - 9600 km d'autonomie - Mach



Falcon 7X - Rapide, long rayon d'action - 11000 km d'autonomie - Mach 0,9



Falcon 900LX - Plus petit que les 5/7/8X - 8800 km d'autonomie - Mach 0,75



Falcon 2000S/LX/LXS - Entrée de gamme - Env 7000 km d'autonomie - Mach 0,80

Avions civils



Rafale Marine - Train avant renforcé et surélevé pour les atterrissages sur porte avion.



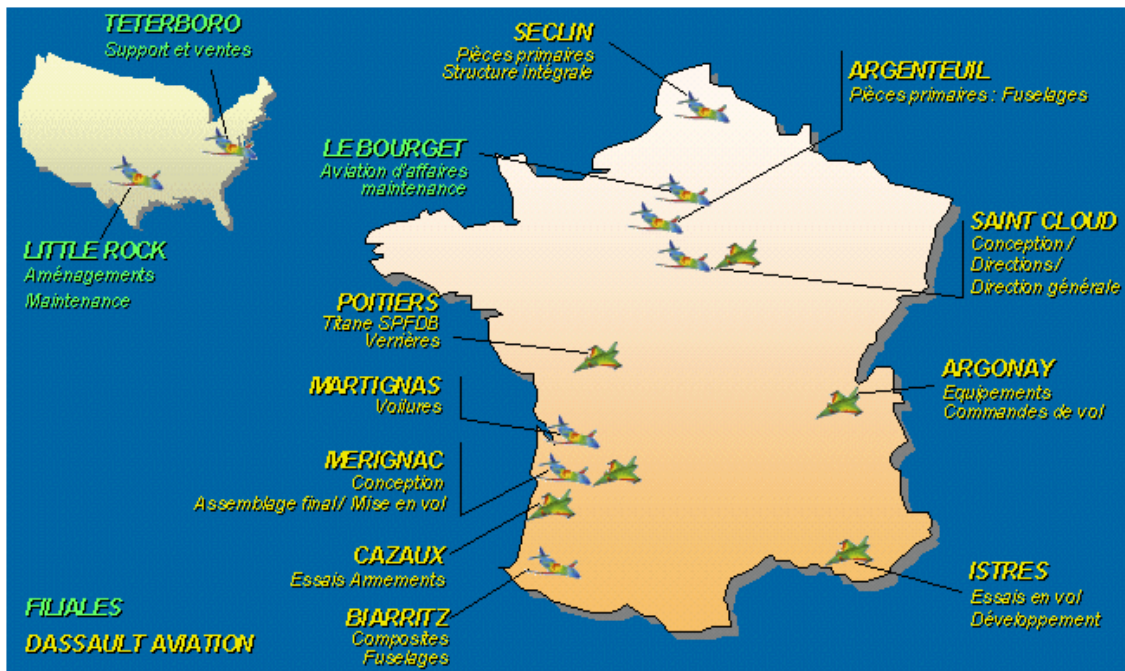
Rafale - Seul avion de combat omnirôle du monde - Excellente interopérabilité - Mach 1,8



Mirage 2000 - Prédécesseur au Rafale, il reste une référence dans son domaine. Mach 2,2

Avions militaires

B) Implantation de Dassault en France



Saint-Cloud : Regroupement des directions générales et siège social de l'entreprise.

Mérignac, Argenteuil, Anglet Biarritz, Martignas, Seclin, Poitiers, Argonay : Ces sites sont les sites de production, assemblages de fuselages, voilures, verrières, équipements... Mérignac restant le site d'assemblage final et le site de réception par les clients.

Istres : Intégration, essais banc et systèmes avions, essais en vol de développement et certification de tous les avions.

Cazaux : Intégration et essais armement, centre essai de tir pour avions militaires.

C) Le groupe Dassault Aviation

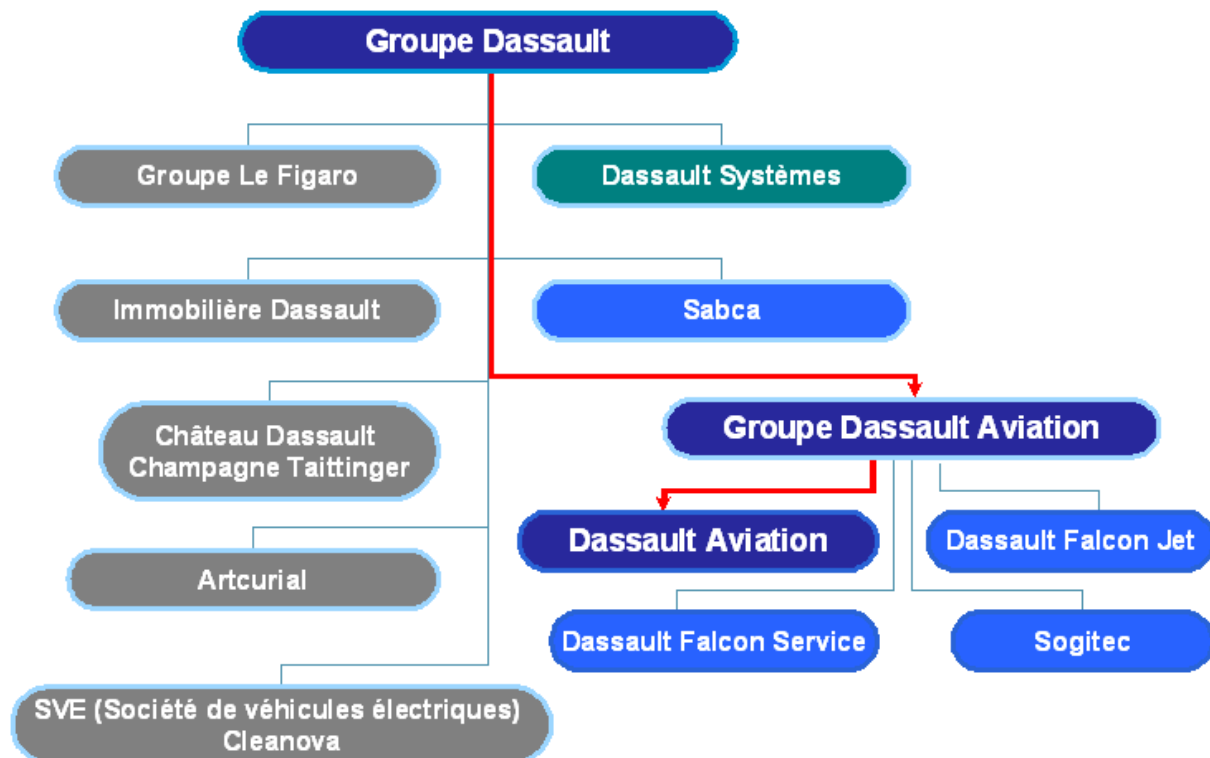


Dassault Aviation conçoit et produit des avions civils et militaires depuis plus de 50 ans. La société entraîne dans son sillage tout un tissu industriel d'entreprises de haute technologie.

Fort de ses bureaux d'études et de son outil industriel, de la compétence de ses collaborateurs et de sa gamme de produits, Dassault Aviation est aujourd'hui l'un des acteurs majeurs de l'industrie aéronautique mondiale.

Avec plus de 7000 avions livrés dans 73 pays et ayant effectué quelques 15 millions d'heures de vol. Dassault Aviation bénéficie d'un savoir-faire et d'une expérience reconnus.

D) Le groupe Dassault



E) Les essais en vol

L'établissement Dassault Aviation d'Istres est la base principale des essais en vol des avions militaires et d'affaires.

Les essais en vol ont pour mission prioritaire de mener les essais de développement et de mise au point des avions, de leurs systèmes embarqués et de leurs systèmes de soutien.

Les essais en vol sont donc en charge :

- des essais globaux mettant en œuvre les avions et leurs systèmes
- de la présentation des avions et de leurs systèmes aux organisations chargés de leur certification ou qualification
- des essais de mise au point en vol en sortie de chaîne ou en sortie d'entretien majeur et de l'assistance au client durant ses vols de réception

Les essais en vol incombent à deux directions suivant la répartition suivante :

- la **Direction des Essais en Vol (DEV)**. Elle est responsable de l'organisation générale de l'activité des avions en essais, de la conduite des essais en vol et des opérations aériennes, ainsi que de la conception et réalisation des moyens d'essais. Elle s'occupe aussi du département « Systèmes » dans lequel s'est déroulé mon stage.
- la **Direction des Bases d'Essais (DBE)**. Elle est en particulier responsable de l'exécution des travaux et essais effectués sur les avions pour les mettre dans les configurations de vol requises.

F) Le département DIS

Ce département représente une équipe de 60 personnes.

Il conduit et réalise les essais au banc :

- Sur les plateformes d'intégration
=> Mise au point et validation des systèmes embarqués

Il participe :

- À la définition des systèmes et des moyens d'essai

G) Plateforme d'intégration : bancs Falcon

Périmètre d'activités:

L'équipe du banc d'intégration, vérifie le bon fonctionnement des équipements et leur adéquation avec les spécifications avant d'être installés dans l'avion. Ils vérifient le comportement des systèmes pour des scénarios de fonctionnement normaux ou de pannes.

Définition :

Le banc d'essais est un moyen permettant de vérifier le fonctionnement et l'intégration des équipements entre eux. Le banc accueille les équipements réels de l'avion et son architecture est identique à l'architecture système de l'avion. Un environnement de simulation permet d'émuler ces équipements afin de se rapprocher d'un comportement dynamique comme en vol.

Objectif :

Les bancs d'intégrations permettent d'effectuer des tests sur les équipements de vol. Ce moyen permet des économies importante et d'accroître la sécurité des vols.

Leurs fonctions:

- Vérifier que les équipements fonctionnent conformément aux spécifications du bureau d'études de Dassault Aviation
- Vérifier la bonne intégration de l'ensemble des équipements entre eux (dialogue, fonctionnalité etc.)
- Vérifier que la sécurité de l'avion, avant d'effectuer le premier vol d'un nouveau système, n'est pas remise en cause
- Reproduire les éventuelles anomalies rencontrées lors d'un vol



Voici un exemple de banc d'intégration :

Le banc d'intégration Falcon Option permet en particulier :

- De vérifier la possibilité pour l'équipage et les passagers de passer des appels sur les différents réseaux satellites en utilisant différents protocoles (comme VOIP par exemple)
- De vérifier l'accès à l'Internet et aux services associés (bureautique, VPN, messagerie, lecteur de vidéos)

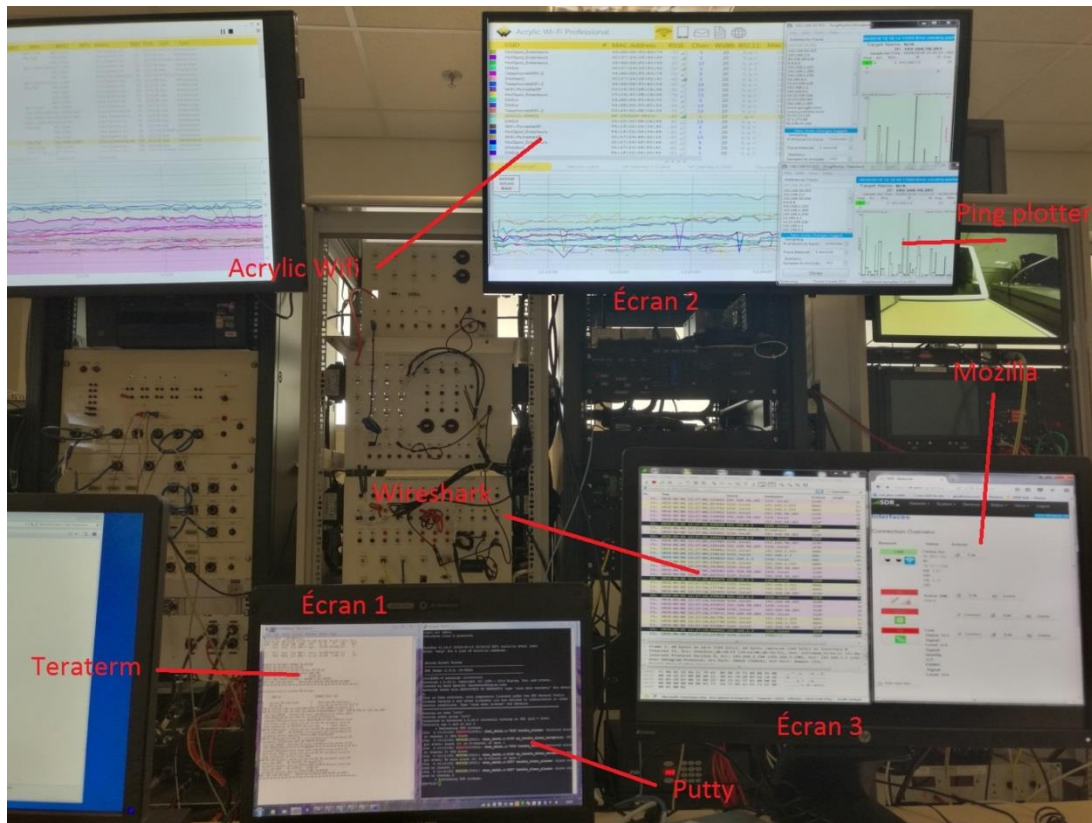


Photo banc Falcon Option

II. L'environnement de la mission

A. Personnel

Le personnel de Dassault Aviation Essais en Vol sur Falcon est constitué de profils différents : ingénieurs, techniciens, mécaniciens, sous-traitants. L'ambiance est agréable et le tutoiement est de rigueur. Les nouveaux arrivants de l'équipe sont rapidement intégrés, ce qui crée une atmosphère propice au travail.

B. Sécurité

Étant donné que Dassault-Aviation Istres se situe dans une base militaire et qu'elle concerne le domaine militaire par certains aspects, des mesures de sécurité strictes sont à observer. Par exemple il est nécessaire d'avoir un badge pour entrer dans certaines instances.

Sécurité :

- La caserne de pompier est interne à la base militaire.
- Un identifiant et un mot de passe différent pour chaque personne et pour chaque type d'accès à un ordinateur : ordinateur de banc, ordinateur de bureau, ordinateur avec réseau Internet.
- Les ordinateurs reliés aux bancs d'essais sont isolés dans un réseau indépendant.

C. Observations

Dès les premiers jours de mon stage, j'ai été agréablement surpris par l'ambiance de travail ainsi que par l'esprit d'équipe. Ici il y a un règlement strict mai

▪ *Communication interne :*

- Chaque bureau est doté d'un téléphone fixe avec numéro standardisé.
- Des appels sonores sont émis dans chaque hangar énonçant le nom d'une personne demandée.

▪ *Loisirs :*

- Le C.E. (comité d'établissement) : mise à disposition du personnel de livres, CD, DVD, tickets cinéma, accès à des clubs sportifs ou artistiques.
- Il y a possibilité de pratiquer une activité sportive au sein Dassault Aviation.

▪ *Réunions :*

- L'équipe d'essais organise une réunion hebdomadaire pendant laquelle tout le monde fait un point sur l'avancement de ses projets.

▪ *Documentation :*

- Rédigée exclusivement en anglais
- Dossier partagé accessible depuis les postes de bureau

PROJET

I. Objectif

Afin de valider ma deuxième année de DUT Réseaux et Télécommunication, j'ai intégré l'équipe du banc d'essai Falcon Options.

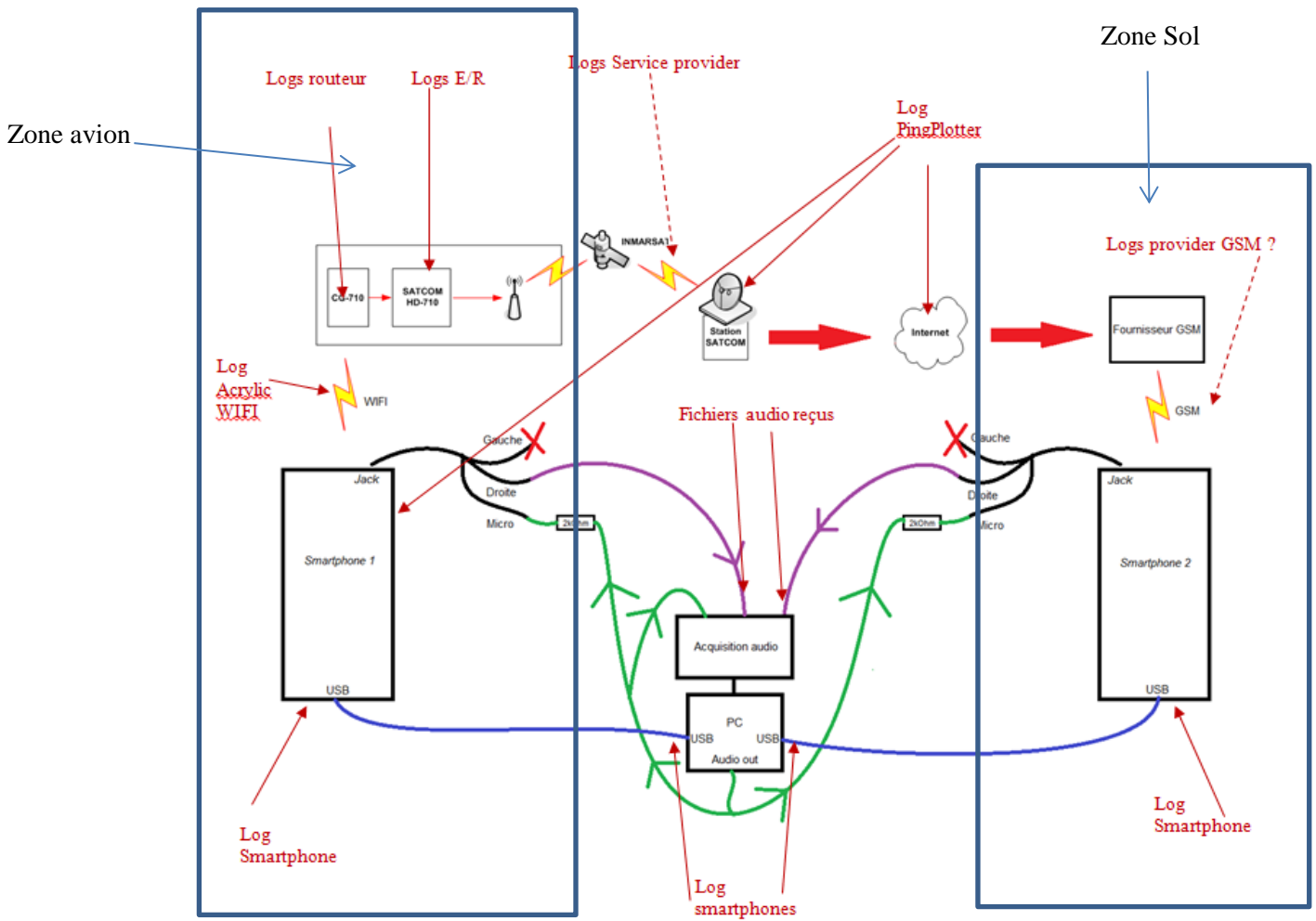
Le but de cette équipe est de vérifier le bon fonctionnement des équipements et logiciels qui permettent à l'équipage et aux passagers des avions d'affaires Falcon de passer des appels téléphoniques, d'accéder à Internet et de se divertir pendant le vol.

Le bon fonctionnement des systèmes de communication et des divertissements cabine est très important pour la satisfaction des clients Falcon.

Présentation de la chaîne fonctionnelle d'un système Satcom et des outils d'observation du banc Falcon Option :

On présente ici ce qu'il se passe lors d'une communication à partir d'un téléphone dans l'avion vers un téléphone au sol. Les outils permettant d'observer les différents maillons de la chaîne de communication sont représentés en rouge.

Les aspects audio sont simulés et acquis via les sorties audio des téléphones via un PC

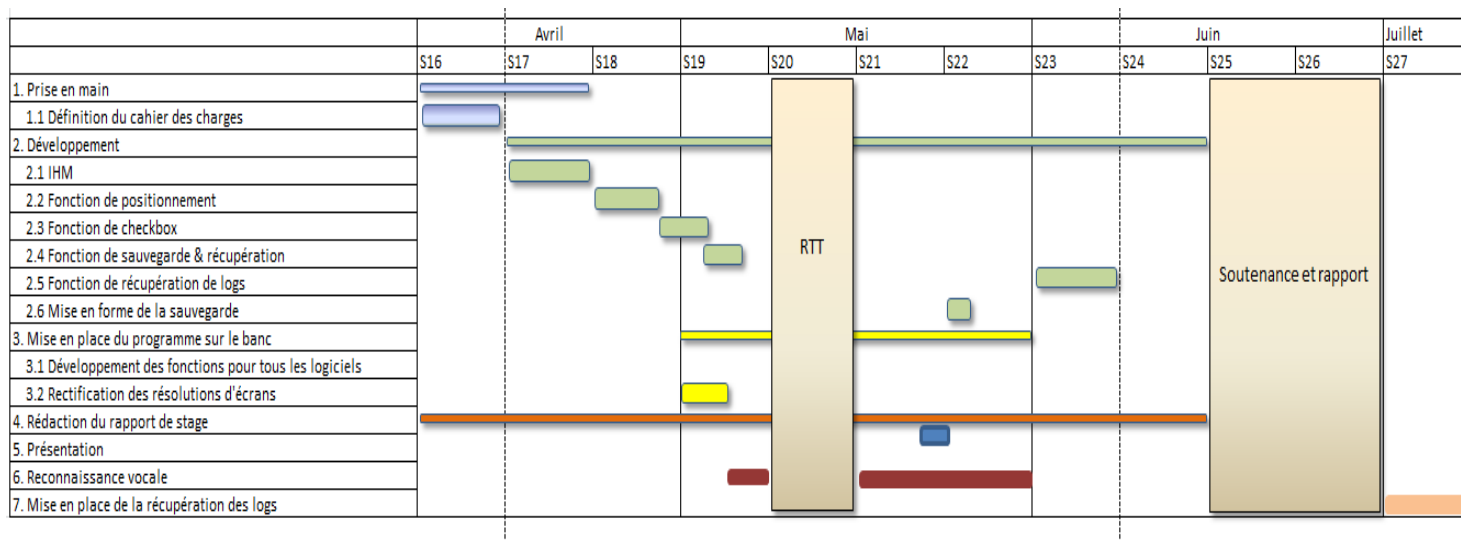


Disposition du banc d'essais falcon 1

II. Déroulement du stage

A. Planning

Pour optimiser mon travail et me fixer des objectifs, j'ai dressé un planning prévisionnel sur lequel je me suis appuyé pour évaluer l'avancement de mes activités.



B. Les trois volets du stage

Mon stage se déroule en trois volets :

- le premier volet concerne l'automatisation de la configuration des moyens d'essais SATCOM sur le banc Falcon options.
- le second volet concerne la récupération et la fusion des logs des moyens d'essais SATCOM sur le banc F8X
- le troisième volet concerne les tests de reconnaissance vocale pour faire l'analyse des communications téléphoniques.

1) Premier volet : Automatisation des tâches des moyens d'essais SATCOM sur le banc F8X

J'ai, en tout premier lieu, mis en service un ordinateur portable afin de pouvoir travailler de manière libre. J'ai donc installé windows 8.1 et réalisé une installation de base sur celui-ci.

a. Cahier des charges

Sujet : Automatiser le lancement de logiciels d'observation et d'acquisition Satcom

Objectif : Gain de temps lors de la mise en place du banc

Description :

Afin d'observer les comportements du système et du réseau plusieurs logiciels sont utilisés. Pingplotter, Wireshark, TeraTerm, Putty, Mozilla et acrylic wifi (voir annexe pour les aperçus des logiciels).

Pingplotter est un logiciel disponible sur internet. Il diagnostique le réseau (ping) et met sous forme de graphique la latence et les paquets perdus entre l'ordinateur et la cible du logiciel. Nous nous basons sur ce logiciel pour savoir si notre système communique avec le sol.

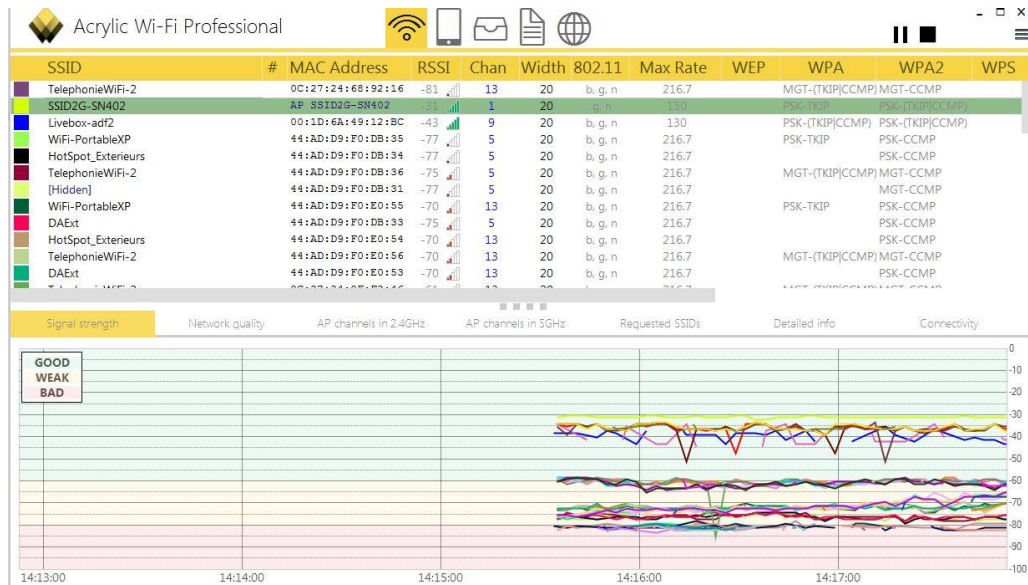
Wireshark est un analyseur de réseaux disponible sur internet, gratuitement. Il est utilisé dans le dépannage et l'analyse de réseaux informatiques. Il permet de connaître les instances communicantes et le contenu des trames échangées.

TeraTerm c'est un émulateur de terminal (compatible RS232), il permet de communiquer avec un système pour le mettre en configuration, afficher et mémoriser les informations transmises par ce système (logs).

Putty est un émulateur de terminal doublé d'un client pour les protocoles SSH, Telnet, rlogin et TCP. Ici il permet d'accéder à une interface IAX du routeur téléphonique du système Satcom.

Mozilla est un navigateur, il permet d'accéder à l'interface graphique du routeur et ainsi de modifier la configuration et de visualiser son état en direct.

Acrylic wifi est un logiciel disponible sur internet, il permet de scanner les réseaux wifi, les canaux wifi, leurs encryptions... Il retransmet toutes ces informations au travers d'un graphique.



Aperçu d'Acrylic Wi-Fi

Lors de la mise sous tension du banc d'essai, l'utilisateur a besoin de lancer l'exécution de multiples logiciels de capture afin de pouvoir observer ces informations et les utiliser de manière à analyser les problèmes rencontrés.

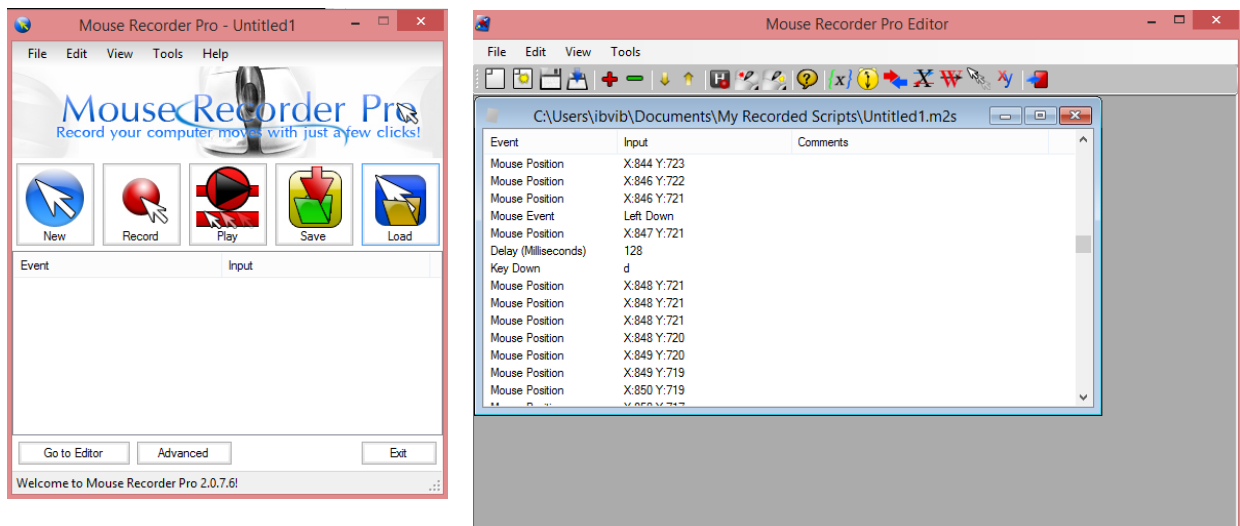
Pour répondre à ce besoin mon but est de créer un programme permettant à l'utilisateur d'initialiser tous les logiciels dont il a besoin et de les afficher sur les trois écrans d'un PC portable doté d'un duplicateur d'écrans.

Les trois écrans précités sont :

- L'écran de 17" du PC portable
- Deux écrans de 24" et 43" reliés à la sortie écran externe du PC portable via un duplicateur (Matrox).

b. Présentation de « ma » solution

À partir du cahier des charges qui m'a été soumis, j'ai proposé une solution basée sur mouse recorder pro 2, un logiciel permettant d'enregistrer des séquences d'actions souris et clavier et de les rejouer.



Mouse recorder pro 2

L'évaluation de ce logiciel, a montré qu'il ne répond pas au besoin :

- la gestion des pop ups n'est pas prise en compte.
- mauvaise fiabilité de la répétitivité des séquences.

Après concertation avec l'équipe Options, nous avons opté pour un autre logiciel, AutoHotkey, plus complet au niveau de ses fonctionnalités. Il permet de gérer directement les fenêtres Windows en termes d'ouverture, dimensionnement, position et fermeture.

c. Déroulement du projet

Un état des lieux a été effectué dans le but de me familiariser avec les logiciels d'observation utilisés afin de comprendre leur fonctionnement et leur comportement au sein d'un environnement Windows.

En suite j'ai exploré les différentes fonctionnalités du logiciel de programmation avec lequel on avait choisit de travailler mais qui était nouveau pour moi (AutoHotkey).

Pour ce faire, j'ai étudié la documentation présente sur internet tout au long de mon projet, j'ai aussi consulté des forums.

Il a été décidé de mettre en place une interface homme machine (IHM) permettant de sélectionner la configuration des logiciels d'observations.

Content	Index	Search
Quick Reference		
+ Usage and Syntax		
Frequently Asked Questions		
Tutorial (quick start)		
Recent Changes		
Script Showcase		
Script Compatibility		
Command and Function Index		
+ Environment		
+ External Libraries		
+ File, Directory and Disk		
+ Flow of Control		
+ Graphical User Interfaces		
+ Maths		
+ Mouse and Keyboard		
+ Misc.		
+ Object Types		
+ Process		
+ Registry		
+ Screen		
+ Sound		
+ String		
+ Window		
+ #Directives		

J'ai maîtrisé progressivement les fonctionnalités de ce langage pour construire mon programme (réalisation de programmes tests). Une fois mes compétences suffisantes, je me suis lancé dans la réalisation du projet.

Autohotkey est un logiciel vraiment très complet, énormément de possibilités sont offertes par celui-ci.

Documentation AutoHotkey

J'ai tout d'abord débuté par la partie interface, j'ai donc réalisé une interface sur la base d'une esquisse proposée dans le cahier des charges pour répondre au besoin des utilisateurs tout en restant fonctionnelle.

J'ai réalisé l'interface sous forme d'un tableau, dans lequel l'utilisateur peut configurer ces outils : - Quels outils vont être utilisés

- Sur quel écran les outils d'observation seront présentés.
- Sur quelle partie de l'écran ils seront positionnés, et quelle sera leur dimension.

Parler de la colonne init – déclencher l'enregistrements de ceux ci

Les noms de mes variables, comportent deux variables a et b, a correspondant au numéro de la ligne et b au numéro de la colonne, de cette manière mes variables s'auto initialisent dans mon programme ce qui me permet d'éviter beaucoup de lignes de code et ainsi de simplifier au maximum le programme pour celui qui le récupérera après mon départ. L'inconvénient de cette méthode est que je ne peux pas utiliser les variables a ou b dans le code ailleurs, puisque leurs valeurs seraient modifiées et fausserait toutes mes variables.

Les positions sont définies via des cases à cocher dont la valeur est 0 ou 1. Cette valeur est récupérée lorsque le bouton de validation est activé. En fonction des cases sélectionnées ou pas, les logiciels s'initialisent et se positionnent comme l'a défini l'utilisateur.

Le positionnement des fenêtres est géré en deux étapes :

1. Les variables correspondantes à la fonction de position s'initialisent différemment en fonction de la position sélectionnée sur l'interface utilisateur.
2. Ensuite, elles sont récupérées par une fonction AutoHotkey qui place les logiciels d'observation avec la taille et la position souhaitées.

La fonction de déplacement et changement de taille s'appelle WinMove. Il y a 5 variables d'entrée nécessaires à celle-ci afin qu'elle puisse répondre à mon besoin. Celles-ci sont : La fenêtre sur laquelle travailler (définie par une classe), le positionnement X, le positionnement Y, la largeur et la hauteur de la fenêtre.

Les variables d'entrée changent en fonction des cases cochées et ainsi modifient le positionnement de chacune des fenêtres.

Une fois le positionnement réalisé, j'ai amélioré mon programme par ajout successif de fonctions qui le rendent plus facile d'utilisation.

J'ai tout d'abord ajouté la fonction de désactivation des balises. Elle permet, lorsqu'une balise a été cochée, de ne pas pouvoir cocher les balises similaires et ainsi éviter les erreurs lors de l'exécution. Une application ne peut avoir plus d'un seul positionnement.

Ici mes variables c1i1 à c4i5 représentant les cases à cocher sont associées à une nouvelle variable CheckBoxStateX afin de ne pas être modifiées puisqu'elles sont réutilisées par la suite dans le code. La fonction récupère l'état de la case à cocher et si celle-ci l'est, elle désactive toutes les autres cases qui pourraient nuire à son fonctionnement. De cette manière l'utilisateur ne peut pas se tromper dans l'exécution de sa tâche.

Par exemple, si on choisit qu'Acrylic Wi-Fi se lance sur l'écran numéro 1, il ne pourra donc pas se lancer sur les écrans 2 et 3. Il y va de même pour les positions. Si l'utilisateur choisit la position $\frac{1}{4}$ puis droite et haut, il ne pourra pas sélectionner les positions $\frac{1}{2}$, gauche et bas.

J'ai ensuite ajouté une fonction de restauration d'interface, qui elle permet à l'utilisateur de décocher et de réactiver toutes les cases à cocher d'un seul clic. Ce qui lui offre non seulement un gain de temps énorme mais aussi la possibilité de refaire une configuration à sa guise à tout moment.

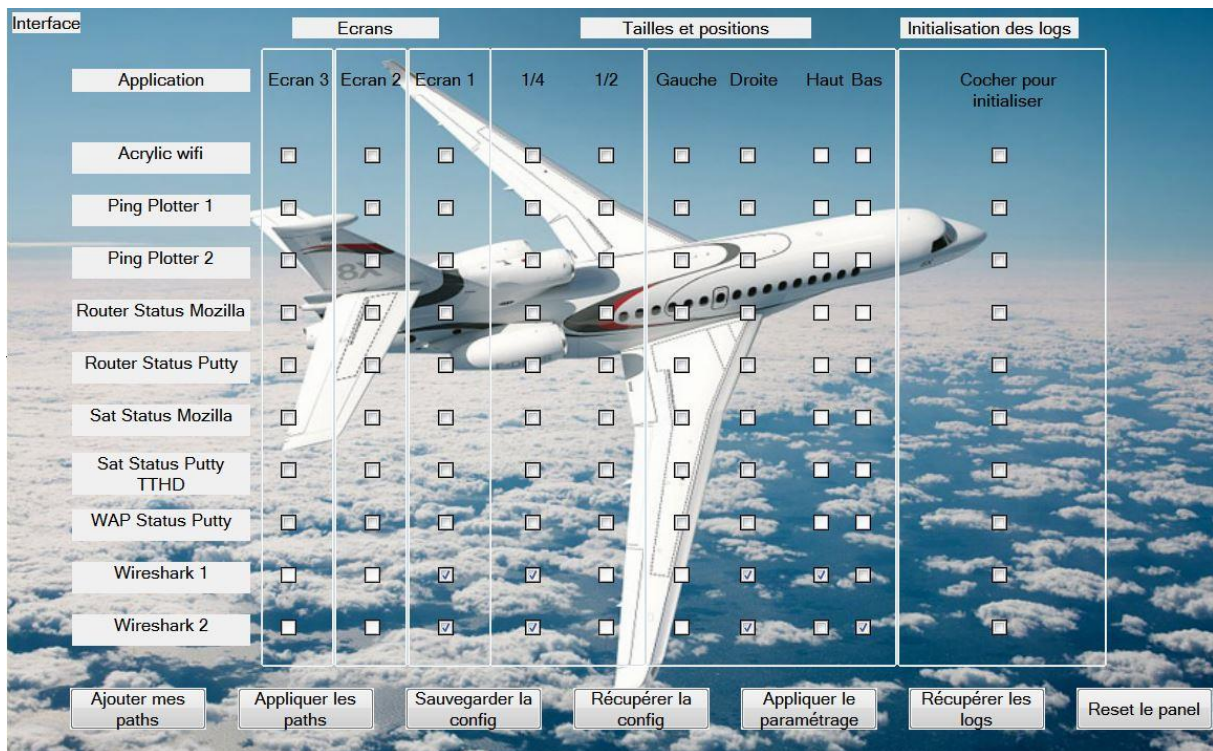
Puis j'ai ajouté la fonctionnalité de sauvegarde, celle-ci fonctionne à partir d'un .txt, la fonction va lire les statuts des cases à cocher (cochée ou non) et va noter dans un fichier texte ce dernier. Une fois la sauvegarde configurée, il est possible de la récupérer avec une fonction de lecture de fichier texte, et ainsi de récupérer une configuration favorite. Le nom de la sauvegarde est configurable par l'utilisateur afin de pouvoir créer plusieurs sauvegardes différentes les unes des autres.

Cette configuration des chemins d'accès aux logiciels est convivial pour l'utilisateur, je l'ai donc développée et mise au point. La fonction consiste à demander à l'utilisateur de sélectionner les exécutables qu'il souhaite lancer durant l'exécution du programme via un explorateur Windows. Ces chemins d'accès que l'utilisateur aura sélectionné iront directement dans un fichier texte (.txt) qui lui sera lu par mon programme ligne par ligne. Chacune des lignes seront récupérées puis initialiser sur l'IHM.

Afin de rendre mon IHM plus lisible et plus sympathique au regard, mon tuteur m'a demandé d'ajouter des « contours » aux cases à cocher (en effet celles-ci ne se distinguent pas toutes bien à cause de l'image de fond qui était par endroits blanche). J'ai donc cherché une solution directement dans la documentation en imaginant qu'il était possible d'ajouter des contours à n'importe quel objet, tout comme le propose le CSS par exemple. Or ce n'était pas possible, j'ai donc contourné le problème en utilisant des images carrées noires. J'ai récupéré une image noire, je l'ai formaté pour qu'elle corresponde à une taille de 15x15 (1,5 pixel de plus que la taille de mes cases à cocher) , et j'ai placé chacune des images derrière les cases à cocher une par une.

Par la suite j'ai réalisé l'initialisation des programmes lancés via l'IHM par l'utilisateur. Pour cela j'ai dû regarder le fonctionnement des logiciels un par un. Je devais me mettre dans la peau de l'utilisateur pour pouvoir coder les configurations logicielles de base sur chacun des logiciels utilisés. Par chance, ils utilisent quelques logiciels dont je connais déjà le fonctionnement, tel que Putty et Wireshark, je n'ai donc pas dû partir de 0.

J'ai donc ajouté à mon IHM une case initialisation, qui une fois cochée permet au logiciel correspondant à la ligne en question de se lancer dans une configuration prédéfini. Par exemple, pour le logiciel Putty, le programme va charger une configuration sauvegarder, rentrer un nom d'utilisateur puis un mot de passe et initialiser une session asterix.



Mon IHM finale

Voici mon IHM Finale, celle qui va servir lorsque je serai parti de l'entreprise. On peut y retrouver les fonctions d'ajout et d'application de chemins d'accès (« Ajouter mes paths » et « Appliquer les paths »).

La fonction de sauvegarde est elle aussi présente, accessible via la bouton « Sauvegarder la config », et la sauvegarde récupérée peut être rechargée via le bouton récupérer la config.

Le bouton « Appliquer le paramétrage » sert à valider les sélections définies sur l'IHM et à lancer tous les logiciels souhaités.

Le bouton « Récupérer les logs » n'est pas encore fonctionnel bien que bien avancé, il devrait normalement servir à récupérer les informations récoltées par les logiciels en question. La construction de ce bouton est mon troisième projet, celui est assez difficile étant donné le temps que je possède.

Finalement le bouton « Reset le panel » sert à réinitialiser les sélections et ainsi repartir à zéro.

Sur la gauche nous pouvons choisir les différents logiciels, ou même les lancer toutes en même temps selon les besoins.

Sur le haut de l'interface, on peut voir la liste des configurations disponibles, chaque case à cocher d'une même colonne correspond à son intitulé.

Pour se mettre dans une configuration donnée, il faut soit récupérer une configuration prédéfinie via le bouton « Récupérer la config » soit cocher les cases souhaités une à une et appliquer le paramétrage.

Mon interface étant finie, j'ai écrit une notice d'utilisation "Readme" décrivant ce dont le programme a besoin pour fonctionner et expliquant comment modifier certains paramètres.

L'interface n'est pas très esthétique puisque le langage AutoHotkey est vraiment très pauvre en terme de style bien que très complet pour ce qui est de ses fonctionnalités.

2) Second projet : Reconnaissance vocale

a. Cahier des charges

Sujet : Utilisation et analyse de la reconnaissance vocale dans différentes configurations.

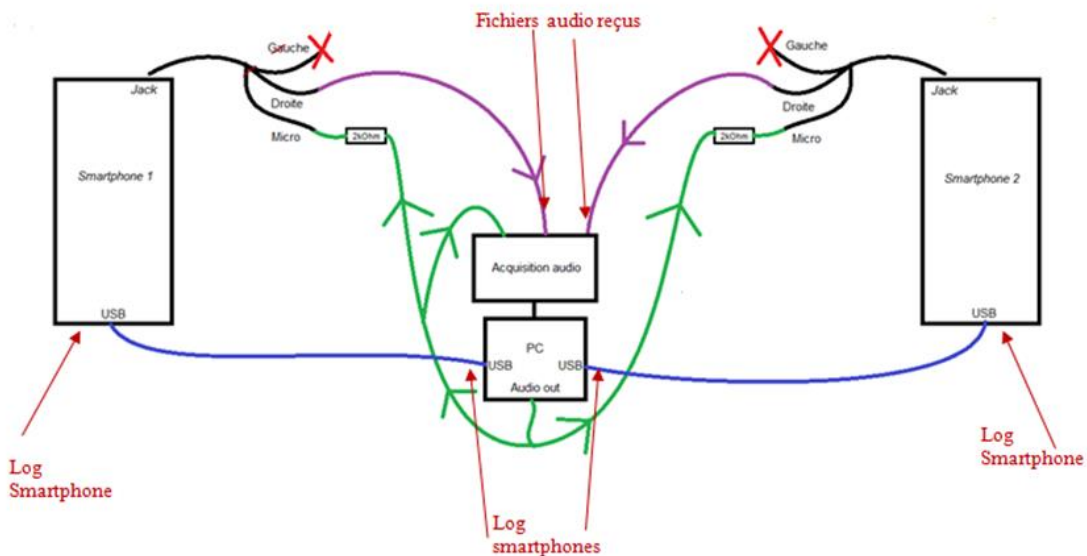
Objectif :

Utiliser la reconnaissance vocale pour analyser rapidement les résultats lors des tests d'appels téléphoniques via Satcom.

Description :

Pour ce projet, je dois récupérer une bande sonore provenant d'un fichier audio, ou d'un enregistrement en temps réel et le passer au test de reconnaissance vocale. Une fois traité, je dois comparer les différents résultats et optimiser l'analyse afin de la rendre la plus fiable possible.

J'ai utilisé la configuration suivante :



b. Déroulement du projet

J'ai tout d'abord testé la reconnaissance vocale de PC à PC via des adaptateurs USB casque / micro.

Ici le PC1 est le PC émetteur, son port haut-parleur est directement connecté au port micro du PC2, qui lui est le PC récepteur

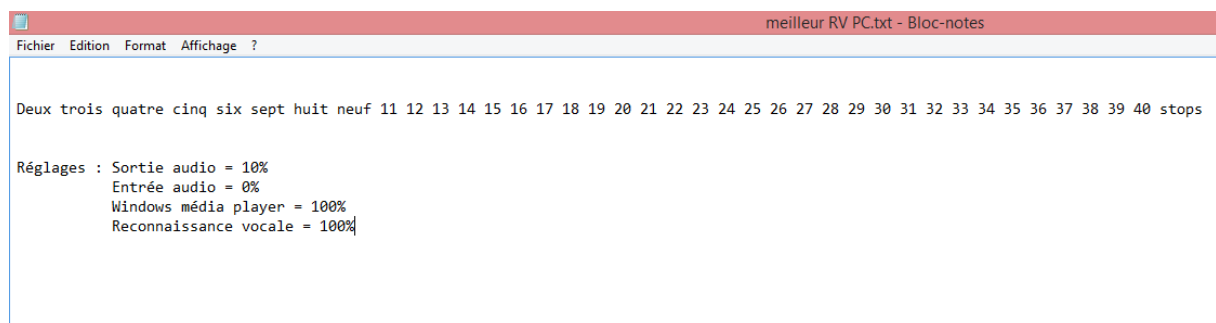
Le PC1 émet donc un enregistrement audio clair, enregistré préalablement.

L'enregistrement audio dit :

« Nouvelle ligne Nouvelle ligne deux trois quatre cinq six sept huit neuf onze douze treize quatorze quinze seize dix-sept dix-huit dix-neuf vingt vingt-et-un vingt-et-deux vingt-et-trois vingt-et-quatre vingt-et-cinq vingt-et-six vingt-et-sept vingt-et-huit vingt-et-neuf trente trente-et-un trente-et-deux trente-et-trois trente-et-quatre un trente-et-cinq trente-et-six trente-et-sept trente-et-huit trente-et-neuf quarante stop »

Aux premiers essais de reconnaissance vocale, les résultats n'étaient pas concluants. J'ai donc joué avec les réglages jusqu'à obtenir un résultat convenable.

Après réglage optimal :



```
Fichier Edition Format Affichage ?
meilleur RV PC.txt - Bloc-notes
Deux trois quatre cinq six sept huit neuf 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 stops
Réglages : Sortie audio = 10%
Entrée audio = 0%
Windows média player = 100%
Reconnaissance vocale = 100%
```

Une fois les réglages optimums obtenus par tâtonnement, j'ai pu réaliser les mêmes tests, mais cette fois-ci à partir de cellulaires téléphoniques. De cette manière, je suis certain que les problèmes, si il y en a, viennent de la liaison téléphonique et non pas des réglages.

Malheureusement, à cause de la perte d'information au niveau de la sortie audio et de l'adaptateur, la reconnaissance vocale n'est pas parvenue à obtenir un résultat satisfaisant.

Meilleur rendu de reconnaissance vocale possible avec un GSM :

```
meilleur RV GSM.txt - Bloc-notes
Fichier Edition Format Affichage ?
Nouvelle
Deux trois cinq huit 11 12 oel nord du un E en il est lui aliéna laa 21 l'an deux 13 14 à un palier induit 19 31 grande dont trois 104 105 108 109 100
Réglages : Sortie audio = 10%
Entrée audio = 0%
Volume de l'appel = minimum
Type mono (gauche)
Windows média player = 50%
Reconnaissance vocale = 50%
```

Pour conclure, la reconnaissance vocale n'est pas encore assez perfectionnée pour être utilisé dans un cadre tel que celui de l'aéronautique.

3. Troisième projet : la récupération et la fusion des logs

a. Cahier des charges

Sujet : Récupération et fusion des logs des outils d'observation du banc Option.

Objectif :

Créer un programme capable de récupérer, de lire et d'interpréter les logs des logiciels d'observations afin de les fusionner.

Description :

Pour ce projet je dois récupérer les logs de chacun des logiciels d'observation et les fusionner en fonction de leur date.

b. Déroulement du projet

J'ai tout d'abord cherché une solution avec le logiciel AutoHotkey.

Les fichiers de logs s'incrémentent en permanence et ils sont donc compliqués à manipuler. J'ai réalisé une fonction (voir annexe) permettant de récupérer uniquement les dernières lignes d'un fichier. Cette fonction a pour but d'être mise dans une boucle qui se répétera à intervalles de temps réguliers en fonction de la vitesse d'incrémentation du fichier de logs en question.

Un problème de tri au sein des fichiers de logs récoltés est survenu, en effet le logiciel autohotkey ne proposait pas ce type de fonctionnalité. Le projet étant irréalisable en utilisant ce langage, j'ai commencé à apprendre le Python.

Faute de temps, ce troisième projet n'a pas pu être abouti.

Conclusion

Sur le plan personnel, ce stage m'a permis de redécouvrir le monde du travail sous un nouvel angle, celui d'une grande entreprise privée. Il m'a également rendu plus autonome dans différentes démarches, tel que l'apprentissage sur internet ou encore la collaboration avec le reste du service.

Ce stage m'a rendu plus rigoureux dans mon travail, j'ai pu participer à des réunions hebdomadaires afin d'expliquer mon projet et l'avancement de celui-ci aux membres du service.

Sur le plan technique, ce stage m'a permis de découvrir de nouveaux outils ainsi qu'un nouveau langage de script, AutoHotkey, que je ne connaissais pas.

Ce stage a été très enrichissant pour moi et constitue une réelle valeur puisque l'outil que j'ai créé sera utilisé par les personnes du service et leur fera gagner du temps.

Table des matières

REMERCIEMENTS	3
SOMMAIRE	4
RÉSUMÉ	6
GLOSSAIRE	7
PRESENTATION	8
I. L'ENTREPRISE	8
A. Les produits Dassault Aviation	9
B. Implantation de Dassault Aviation en France.....	10
C. Le Groupe Dassault-A	11
D. Le groupe Dassault-Aviation	11
E. Les Essais en Vol.....	12
F. Le Département DIS.....	13
II. L'ENVIRONNEMENT DE LA MISSION	15
A. Personnel.....	15
B. Sécurité.....	15
C. Observations.....	16
PROJET	17
I. OBJECTIF	17
II. DÉROULEMENT DE MON STAGE	19
A. Planning.....	19
B. Les trois volets du stage	19
1) Premier projet : Automatisation des tâches des moyens d'essais	20
A) Cahier des charges.....	20
B) Présentation de « ma » solution	21
C) Déroulement du projet	22
2) Second projet : Reconnaissance vocale	28
A) Cahier des charges.....	29
B) Déroulement du projet.....	30
3) Troisième projet : la récupération et la fusion des logs	30
A) Cahier des charges	30
B) Déroulement du projet.....	31
CONCLUSION	32
TABLE DES MATIERES	33
ANNEXES	34-40

Annexe

Liens :

Images :

```

GuiControlGet, CheckBoxState2,, cb4i5
GuiControlGet, CheckBoxState1,, cb4i4
If (CheckBoxState1 = 1)
{
    GuiControl, Disable, cb4i5
    GuiControl, Enable, cb4i8
    GuiControl, Enable, cb4i9
}
Else if (CheckBoxState2 = 1)
{
    GuiControl, Disable, cb4i4
}
Else if (CheckBoxState1+CheckBoxState2=0)
{
    GuiControl, Enable, cb4i4
    GuiControl, Enable, cb4i5
    GuiControl, Disable, cb4i8
    GuiControl, Disable, cb4i9
    GuiControl, , cb4i8,0
    GuiControl, , cb4i9,0
}
    
```

```

CheckBoxControl1: ;Controle de la ligne 1 des checkbox
GuiControlGet, CheckBoxState3,, cb1i3
GuiControlGet, CheckBoxState2,, cb1i2
GuiControlGet, CheckBoxState1,, cb1i1
If (CheckBoxState1 = 1)
{
    GuiControl, Disable, cb1i3
    GuiControl, Disable, cb1i2
}
Else if (CheckBoxState2 = 1)
{
    GuiControl, Disable, cb1i1
    GuiControl, Disable, cb1i3
}
Else if (CheckBoxState3 = 1)
{
    GuiControl, Disable, cb1i1
    GuiControl, Disable, cb1i2
}
Else if (CheckBoxState1+CheckBoxState2+CheckBoxState3=0)
{
    GuiControl, Enable, cb1i1
    GuiControl, Enable, cb1i2
    GuiControl, Enable, cb1i3
}
    
```

Fonctions de désactivation de case à cocher

```

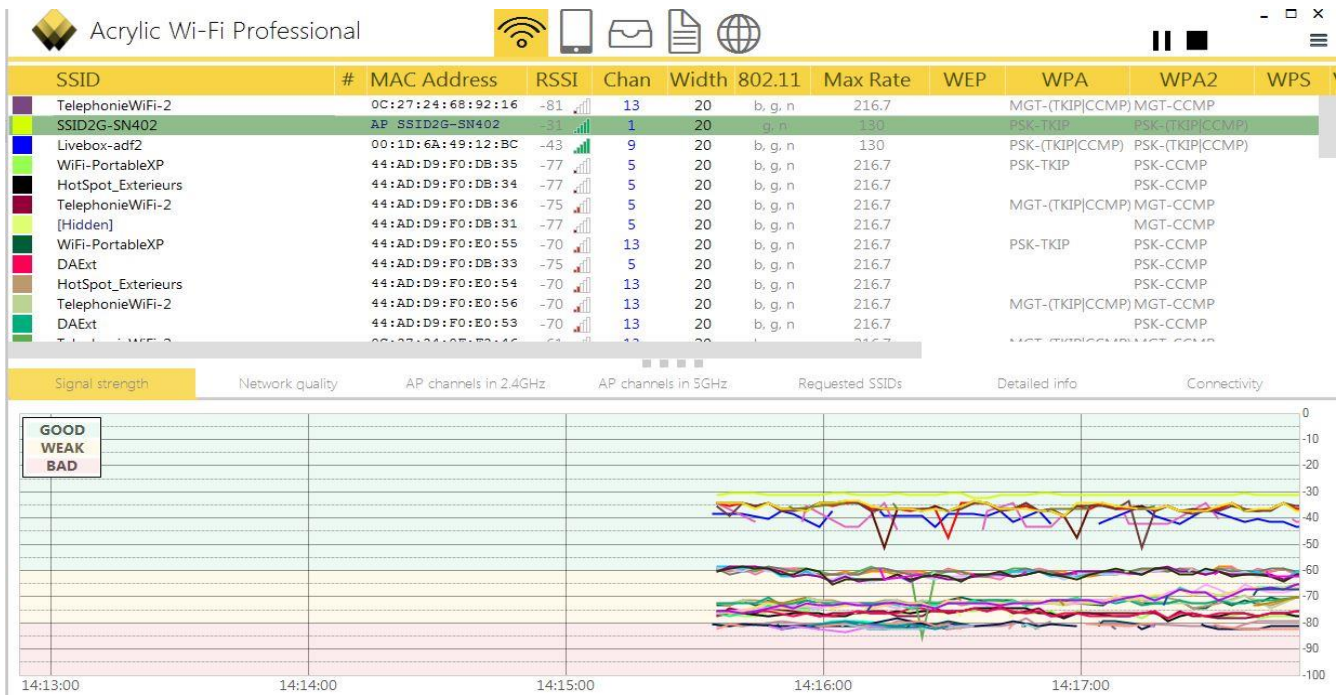
1354 getsave:
1355
1356
1357 a=1
1358 b=0
1359
1360 FileSelectFile, w
1361 Loop, read, %w%
1362
1363 {
1364
1365 Haystack = %A_LoopReadLine%
1366 Needle := "1"
1367
1368 If (b > 8)
1369 {
1370     b=b-8
1371     a++
1372 }
1373
1374     b++
1375
1376 If InStr(Haystack, Needle) and (b <10)
1377 {
1378     GuiControl,, cb%a%i%b%, 1
1379 }
1380
1381 }
1382 return
1383
    
```

Fonctions de récupération de sauvegarde

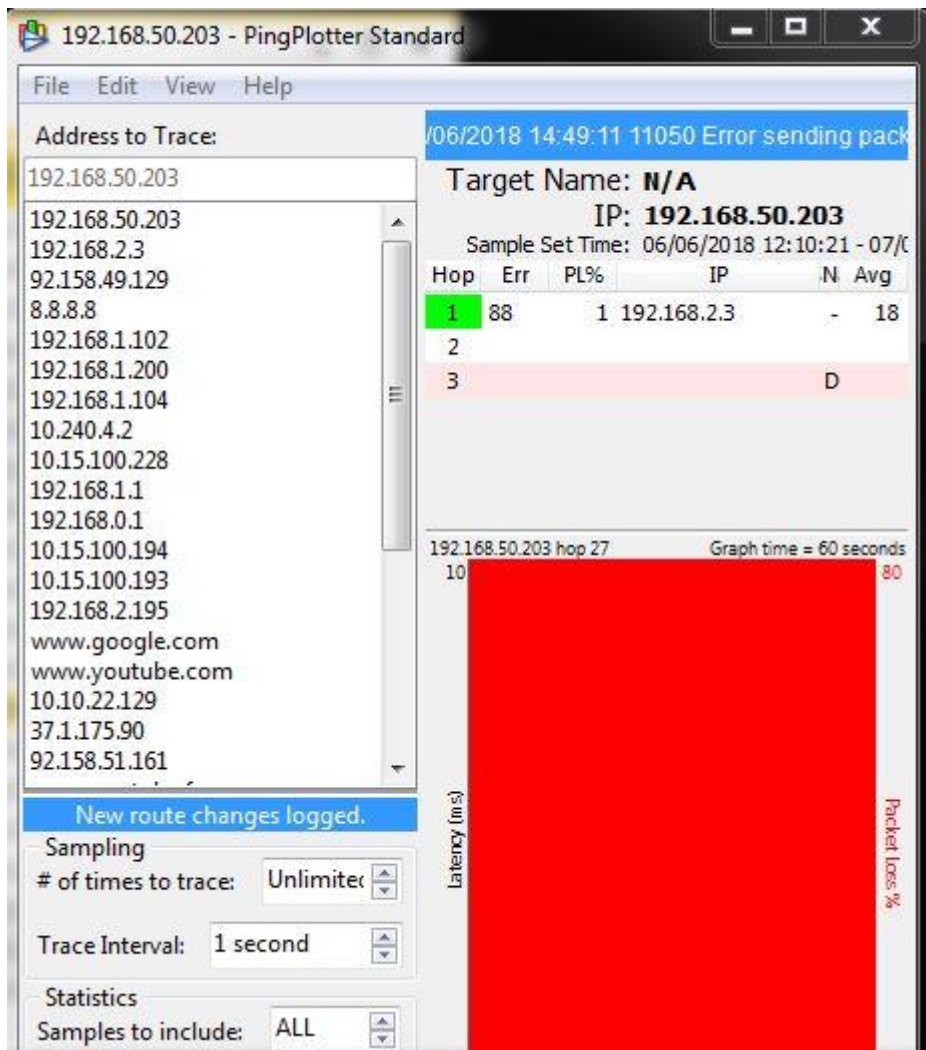
```

1185 Sauvegarde:
1186
1187 a=1
1188 b=0
1189 InputBox, k, Nom de votre sauvegarde,
1190 fileappend,, %A_WorkingDir%\%x%.txt
1191
1192 Loop{
1193
1194     If (b > 8)
1195     {
1196         b=b-8
1197         a++
1198     }
1199
1200     b++
1201
1202     GuiControlGet, cb%a%i%b%
1203
1204     If (cb%a%i%b%=1)
1205     {
1206         if (b=1)
1207         {
1208             if (a=1)
1209             {
1210                 FileAppend,Ligne numéro une `n`n, %A_WorkingDir%\%k%.txt
1211             }
1212             if (a=2)
1213             {
1214                 FileAppend,`nLigne numéro deux `n`n, %A_WorkingDir%\%k%.txt
1215             }
1216             if (a=3)
1217             {
1218                 FileAppend,`nLigne numéro trois `n`n, %A_WorkingDir%\%k%.txt
1219             }
1220         }
1221     }
1222 }
    
```

Fonctions de sauvegarde



Logiciel d'observation AcrylicWifi



Logiciel d'observation PingPlotter

```

COM1:19200baud - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Resize Help
2:46:47 DOP=0 LOOK ANGLE=36.0
43031'19.8"N 4055'28.0"E PT 0.00 RL 0.00 HD 0.00 TK 0.00 0 knots 80 ft
CHAN C/NO SIG dB TEMP BEAM STAT BT OC TX dBW WATT
1 63.0 -47.9 44.5 EMEA 13 not pur 0 NO 1633.800 20.0 9

3 49.0 -27.4 37.0 EMEA 7 log on OK LOGN 1646.560 9.1 1
4 **** ***** 24.5 EMEA 7 no call OK LOGN 0.000 0.0 0.0

GENERIC HD-710 FAULT: PRIMARY IRS MISSING
GENERIC HD-710 FAULT: CMC MISSING
MISSING NAV DATA: LAT LON HDG PTCH ROLL SPD TRK ALT
PENDING SAT TABLE UPDATES FOR CLASSIC AERO CARD
EEPROM CONTAINS FACTORY DEFAULTS -- SECURE ORT
CLASSIC AERO STARTUP POSTPONED -- ANTENNA IS NOT POINTED
REAL-TIME CLOCK HAS RESET -- TIME-OF-DAY EXTRACTED FROM RECENT LOG ENTRY
*****

activating suite of simulated IRS messages

MENU 10 FIRMWARE V30.4 AIR

A activate IRS simul words X deactivate IRS simul words
F IRS bus #1 L simul IRS lat 0N 43 0 31' 20.0" N
CHAN #1 11581.001 T_HX code $b691 RF TX KILLEDTE INFO CHANGE2000ipheral $67
CHAN #1 SHOULD BE POWERED OFF -- REASON: FATAL CARD ERROR de $c006: CHAN #1 1542.245 T_HX code $c006:
CHAN #1 10230.870 T_HX code $c006: "CS: NotReady"HEJJan 1, 2000ifer $0nots
time 11581.0 seconds: powering off channel card 1TIVATEDatus
alternate TNID/registration status $0REGISTERING PS CSATE STARTatus words
time 11581.0 seconds: powering off channel card 1#3: peripheral source $d
other information: IP-11ACCEPTS CALLvious menu = select reports
CHAN #1 A_AM message -- mobile call ack from BCL #3: peripheral source $67
cause code $9003 TAL ACCEPTED- air-originated call from peripheral $d
peripheral terminal identity: PCPEth11\;#BCL=49;#CID=120FF
CHAN #1 T_AM message from BCL #3 -- air-originated call from peripheral $65
peripheral: PCPEth9\code $90a1 TAL BONDING DETACHED
call type $400301 alternate LES access code/QOS/priority modifier $0 $2e
CTPCP DEREGISTERth7\***** WARNINGS *****
alternate TNID/registration status $0ess code/QOS/priority modifier $0
dial string: TERge -- mobile call ack from BCL #3: peripheral source $d
other information: IP-9tion status $0NG
CHAN #1 A_AM message -- mobile call ack from BCL #3: peripheral source $65
cause code $9003 TAL ACCEPTED "PS: Ready"K ALT
peripheral terminal identity: PCPEth9\;#BCL=49;#CID=10ipheral source $2e
cause code $9003 TAL ACCEPTED-- SECURE ORT
peripheral terminal identity: PCPEth7\;#BCL=49;#CID=80
REAL-TIME CLOCK HAS RESET -- TIME-OF-DAY EXTRACTED FROM RECENT LOG ENTRY
*****

```

Logiciel d'observation TeraTerm

The screenshot shows a web browser window with the URL `https://sdr.aero/cgi-bin/luci`. The page title is "SDR - Network" and the main navigation menu includes "Network", "System", "Services", "Status", "Voice", and "Logout". A search bar with the text "Rechercher" is visible. Below the navigation is a header with the "SDR" logo and an "AUTO REFRESH ON" button. The main content area is titled "Interfaces" and "Connection Overview".

Network	Status	Actions
LAN 	Online for: 0h 28m 15s IP: 10.15.1.1/24 RX: 1.51 MB TX: 3.17 MB	<input type="button" value="Edit"/>
3G 	Active SIM: Slot 0	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>
GOIP 		<input type="button" value="Connect"/> <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>
KA 	Link Status: N/A Signal Level: N/A Signal Quality: N/A EB/NO Signal Level: N/A	<input type="button" value="Connect"/> <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>

At the bottom of the interface, there is a button labeled "Add new link..."

Interface Mozilla du routeur

Capture en cours de Microsoft: Connexion réseau sans fil 3

Fichier Editer Vue Aller Capture Analyser Statistiques Telephonie Wireless Outils Aide

Appliquer un filtre d'affichage ... <Ctrl-/> Expression... +

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length
64...	2018-06-07 15:05:09,396404	192.168.50.1	all-systems.mcast...	IGMPv3	50
64...	2018-06-07 15:05:09,525468	S15C	192.168.50.203	ICMP	70
64...	2018-06-07 15:05:09,601323	ExtremeN_22:9...	Broadcast	ARP	42
64...	2018-06-07 15:05:09,615191	S15C	Broadcast	ARP	42
64...	2018-06-07 15:05:09,757429	S15C	192.168.50.203	ICMP	70
64...	2018-06-07 15:05:09,777736	S15C	192.168.2.255	NBNS	92
64...	2018-06-07 15:05:09,778476	S15C	192.168.2.3	DNS	68
64...	2018-06-07 15:05:09,836613	192.168.2.3	S15C	DNS	146
64...	2018-06-07 15:05:09,837501	S15C	192.168.2.255	NBNS	92
64...	2018-06-07 15:05:10,038436	S15C	192.168.50.203	ICMP	70
64...	2018-06-07 15:05:10,123186	S15C	ExtremeN_22:9a:1c	ARP	42
64...	2018-06-07 15:05:10,123848	ExtremeN_22:9...	S15C	ARP	42
64...	2018-06-07 15:05:10,139519	S15C	ff02::c	SSDP	208
64...	2018-06-07 15:05:10,234299	S15C	192.168.2.3	DNS	85
64...	2018-06-07 15:05:10,273479	S15C	192.168.50.203	ICMP	70
64...	2018-06-07 15:05:10,533394	S15C	192.168.2.255	NBNS	92
64...	2018-06-07 15:05:10,543435	S15C	192.168.50.203	ICMP	70
64...	2018-06-07 15:05:10,593288	S15C	192.168.2.255	NBNS	92
64...	2018-06-07 15:05:10,623171	S15C	Broadcast	ARP	42
64...	2018-06-07 15:05:10,623338	S15C	224.0.0.22	IGMPv3	54
64...	2018-06-07 15:05:10,683342	S15C	10.10.125.249	SNMP	120
64...	2018-06-07 15:05:10,683525	S15C	10.10.22.153	SNMP	120
64...	2018-06-07 15:05:10,693615	S15C	10.10.125.249	SNMP	93
64...	2018-06-07 15:05:10,783640	S15C	192.168.50.203	ICMP	70
64...	2018-06-07 15:05:11,053402	S15C	192.168.50.203	ICMP	70
64...	2018-06-07 15:05:11,233658	S15C	192.168.2.3	DNS	85
64...	2018-06-07 15:05:11,239497	ExtremeN_22:9...	Broadcast	ARP	42
64...	2018-06-07 15:05:11,239552	192.168.50.1	all-systems.mcast...	IGMPv3	50
64...	2018-06-07 15:05:11,283306	S15C	192.168.2.255	NBNS	92
64...	2018-06-07 15:05:11,293944	S15C	192.168.50.203	ICMP	70
64...	2018-06-07 15:05:11,343336	S15C	192.168.2.255	NBNS	92
64...	2018-06-07 15:05:11,444261	ExtremeN_22:9...	Broadcast	ARP	42
64...	2018-06-07 15:05:11,575412	S15C	192.168.50.203	ICMP	70

Frame 1: 68 bytes on wire (544 bits), 68 bytes captured (544 bits) on interface 0

- Ethernet II, Src: IntelCor_d8:39:f2 (74:e5:0b:d8:39:f2), Dst: ExtremeN_22:9a:1c (fc:0a:02:03:e9:b5:00:35:00:22)
- Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.2.190 (192.168.2.190), Dst: 192.168.2.3 (192.168.2.3)
- User Datagram Protocol, Src Port: 59829 (59829), Dst Port: domain (53)

```

0000  fc 0a 81 22 9a 1c 74 e5 0b d8 39 f2 08 00 45 00  ...".t. .9...E.
0010  00 36 1b b7 00 00 80 11 98 ee c0 a8 02 be c0 a8  .6.....
0020  02 03 e9 b5 00 35 00 22 0b 72 42 7f 01 00 00 01  ....5." .rB....
0030  00 00 00 00 00 00 03 73 64 72 04 61 65 72 6f 00  ....s dr.aero.
0040  00 01 00 01                                     ....

```

Microsoft: Connexion rés...ive capture in progress | Paquets: 645990 · Affichés: 645990 (100.0%) | Profil: Default

Logiciel d'observation Wireshark

```
PutTY (inactive)
login as: admin
admin@sdr.local's password:

BusyBox v1.19.4 (2018-02-15 19:32:30 EST) built-in shell (ash)
Enter 'help' for a list of built-in commands.

Satcom Direct Router
-----
SDR Image (1.9.0, 18-4623)
-----
root@SDR:~# asterisk -rvvvvvvvvt
Asterisk 1.8.26.0, Copyright (C) 1999 - 2013 Digium, Inc. and others.
Created by Mark Spencer <markster@digium.com>
Asterisk comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; type 'core show warranty' for details.
This is free software, with components licensed under the GNU General Public
License version 2 and other licenses; you are welcome to redistribute it under
certain conditions. Type 'core show license' for details.
=====
Running as user 'root'
Running under group 'root'
Connected to Asterisk 1.8.26.0 currently running on SDR (pid = 3344)
Verbosity was 0 and is now 8
> Refreshing DNS lookups.
[Jun  6 10:10:02] WARNING[3582]: chan_dahdi.c:7883 handle_alarms: Detected alarm
on channel 1: Red Alarm
[Jun  6 10:10:02] NOTICE[3580]: chan_dahdi.c:3160 my_handle_dchan_exception: PRI
got event: Alarm (4) on D-channel of span 1
[Jun  6 10:10:02] WARNING[3582]: chan_dahdi.c:7883 handle_alarms: Detected alarm
on channel 2: Red Alarm
[Jun  6 10:10:08] NOTICE[3580]: chan_dahdi.c:3160 my_handle_dchan_exception: PRI
got event: No more alarm (5) on D-channel of span 1
[Jun  6 10:10:08] NOTICE[3582]: chan_dahdi.c:3857 handle_clear_alarms: Alarm cle
ared on channel 1
[Jun  6 10:10:08] NOTICE[3582]: chan_dahdi.c:3857 handle_clear_alarms: Alarm cle
ared on channel 2
> Refreshing DNS lookups.
SDR*CLI> [ ]
```

Logiciel d'observation Putty

```

Tail(k,file) ; Return the last k lines of file
{
  Loop Read, %file%
  {
    i := Mod(A_Index,k)
    L%i% = %A_LoopReadLine%
  }
  L := L%i%
  Loop % k-1
  {
    IfLess i,1, SetEnv i,%k%
    i-- ; Mod does not work here
    L := L%i% "`n" L
  }
  Return L
}
/* ----- */

```

Fonction de récupération de logs