

Enregistrement G.D.H de dépôt de réception		MESSAGE		GROUPE DATE.HEURE D'APPROBATION	
..... RESERVE AUX TRANSMISSION AU DESSUS DE CETTE LIGNE		SECRET DEFENSE O CONFIDENTIEL DEFENSE O DIFFUSION RESTREINTE O NON PROTÉGÉ O		FLASH O EXTREME URGENT O URGENT-OPERATIONS O URGENT O ROUTINE O DIFFERE O	
FM	AUTORITE D'ORIGINE - CDT 5°BA/FRA SIDI SLIMANE		NOMINALO BASEGRAMME O	TELEFAXO POSTALISEO RADIO O TELEX O PORTE O	
TO	DESTINATAIRES POUR ACTION - INSP.FRA/RH/D.ECO -SALE- - ERA -MARRAKECH-		DESTINATAIRES POUR INFORMATION		

TEXTE : N°_____/5°BA/FRA/CDT N°_____/GST N°_____/BCT DU : _____

OBJET : PROJETS FIN ETUDES ERA (.)

REFERENCE:TO N°21953/INSP.FRA N°4912/RH/D.ECO DU:16.09.2024
PV N°7424/5°BA/FRA/CDMT DU 17/10/2024

DANS CADRE PROSPECTION PROJETS FIN ETUDES (.) CYCLE INGENIEUR ERA (.) OBJET
TO DE REFERENCE (.) HONNEUR VOUS TRANSMETTRE EN ANNEXE JOINTE (.) CAHIERS DE
CHARGES (.) SUJETS PROPOSÉS PAR 5°BA/FRA (.) ET SÉLECTIONNÉS PAR REPRESENTANTS
INSP.FRA/EMP-RH-STQ ET ERA (.) LORS RÉUNION DONT PV EST CITÉ EN REFERENCE (.)

VERSIONS NUMÉRIQUES DITS CAHIERS DE CHARGES (.) ONT ÉTÉ TRANSMISES VIA
MAIL.FRA (.) SUR COMPTES (.) COL R. RHLAL DE INSP.FRA/RH/D.ECO (.) ET COL A.OUADINE
DE ERA (.) ET FIN

LE COLONEL WAHIB HAIDOUS
COMMANDANT LA 5° BASE AERIENNE
DES FORCES ROYALES AIR

CAHIER DE CHARGE SUJET N°1

- **Unité** : 5°BAFRA
- **Service** : Groupement Aérien/Escadre F1M
- **Tuteur du projet** : Lieutenant Mohammed Amine FENZAR

- **Coordonnées** : - **GSM** : 0708115163, - **EMAIL** :

mohammedaminefenzar98@gmail.com

- **Encadrant du projet** : Lieutenant Mouaad ZAOUI

- **Coordonnées** : - **GSM** : 0651230702, - **EMAIL** : mouaadzaoui@gmail.com

1- Intitulé du sujet du projet :

Étude et dimensionnement d'une centrale photovoltaïque pour l'autonomie énergétique de l'Escadre MIRAGE F1 : optimisation de la performance et renforcement de la résilience énergétique.

2- Description détaillée du sujet :

Dans un contexte où la transition énergétique et l'indépendance vis-à-vis des sources d'énergies traditionnelles, telles que l'hydroélectricité et les centrales thermiques, sont devenues des priorités stratégiques, l'intégration des énergies renouvelables, notamment solaires, s'impose comme une solution durable et performante pour les infrastructures des FRA. Ce projet de centrale photovoltaïque s'inscrit directement dans la dynamique nationale de transition vers une économie verte, avec un accent sur l'autonomie énergétique et la sécurité des infrastructures stratégiques, telles que les Escadres de chasse.

Ce projet vise non seulement à fournir une solution énergétique innovante et durable à l'escadre, mais également à résoudre le problème de l'instabilité des sources d'énergie existantes au niveau de la base. Les infrastructures actuelles de la base reposent sur des énergies conventionnelles, qui peuvent être vulnérables aux interruptions ou insuffisantes pour couvrir les besoins croissants des utilisateurs. En intégrant une centrale photovoltaïque, ce projet ambitionne de fournir une solution énergétique stable, fiable et indépendante, répondant ainsi aux défis posés par les coupures éventuelles ou les fluctuations de l'approvisionnement.

3- But et objectifs :

L'objectif principal de cette étude est de garantir un dimensionnement précis de la centrale photovoltaïque, permettant d'optimiser la production d'électricité en fonction des besoins spécifiques de l'Escadre, tout en assurant une résilience énergétique à long terme. Cela implique une analyse rigoureuse des paramètres techniques, environnementaux et opérationnels pour concevoir une solution adaptée aux contraintes de la base, tout en renforçant la durabilité de l'approvisionnement énergétique.

4- Valeur ajoutée pour les FRA:

La valeur ajoutée pour les Forces Royales Air réside principalement dans l'autonomie énergétique, permettant de réduire la dépendance aux réseaux externes et de renforcer la résilience opérationnelle face aux crises. En adoptant une centrale photovoltaïque, elles réalisent également des économies à long terme sur les coûts énergétiques, tout en contribuant aux objectifs nationaux de développement durable.

5- Intérêt pour l'unité :

Ce projet permettra à L'Escadre de bénéficier d'une indépendance énergétique qui assure la continuité de ses missions, même en cas de coupure du réseau électrique. Cela accroît la fiabilité de ses moyens de préparation et permet de réduire les dépenses liées à l'énergie.

6- Détails techniques :

Ce projet permettra ultérieurement de concevoir une centrale photovoltaïque optimisée, garantissant autonomie, efficacité et rentabilité énergétique pour l'Escadre.

DESCRIPTION :

- Analyse des besoins énergétiques ;
- Évaluation des conditions environnementales ;
- Choix des technologies ;
- Dimensionnement des équipements ;
- Étude de faisabilité économique ;
- Conception du système de gestion énergétique.

7- Ressources nécessaires :

- Un ordinateur ;
- Des données météorologiques, cartographie.

8- Calendrier de réalisation du sujet :

- Phase de préparation : définition des objectifs du projet, mobilisation des ressources matérielles, collecte des données initiales ;
- Phase d'Étude Préliminaire : Analyse des besoins énergétiques, Étude environnementale et topographique, Simulation de la production énergétique ;
- Phase de dimensionnement : calcul du dimensionnement technique, sélection des équipements, étude économique ;
- Phase de validation : réalisation de dispositif théorique, rédaction du rapport du projet, présentation du projet.

9- Informations supplémentaires :

La réalisation et la réussite de ce projet permettrait de lancer la production d'une centrale photovoltaïque qui pourrait être généralisée aux autres services.

CAHIER DE CHARGE SUJET N°2

- **Unité** : 5°BAFRA
- **Service** : Groupement Aérien/Escadre F1M
- **Tuteur du projet** : Lieutenant Mohammed Amine FENZAR

- **Coordonnées** : - **GSM** : 0708115163, - **EMAIL** :

mohammedaminefenzar98@gmail.com

- **Encadrant du projet** : Lieutenant Mouaad ZAOUI

- **Coordonnées** : - **GSM** : 0651230702, - **EMAIL** : mouaadzaoui@gmail.com

1- **Intitulé du sujet du projet** :

Etude, conception et réalisation à base d'une carte programmable Raspberry un bracelet pilote responsable de la surveillance des signes vitaux du personnel navigant et suivie de la santé générale.

2- **Description détaillée du sujet** :

Lors de l'année universitaire 2023, L'Escadron de chasse Mirage F1 a encadré deux officiers ingénieurs qui ont réussi à développer un bracelet intelligent capable de surveiller en temps réel les battements de cœur du pilote ainsi que sa saturation en oxygène, par la suite ces informations sont traitées dans une carte Arduino et affichées sur un écran LCD. Les résultats promoteurs recueillis poussent l'Escadre de chasse Mirage F1 à vouloir progresser davantage dans ce projet avec l'objectif de rendre le produit plus ergonomique avec des capacités plus améliorées.

A cet effet, le premier volet vise à remplacer la carte Arduino classique par une carte Raspberry de petite taille qui permettra de gagner en dimensions. Aussi, à pallier au problème de l'autonomie en remplaçant les piles classiques, alimentant le dispositif, par des piles rechargeables assurant une plus grande autonomie. Le 2ème volet vise l'intégration de nouvelles fonctionnalités axées sur un suivi quotidien des conditions physiques du personnel navigant. En effet, le but est non seulement de réaliser un suivi lors des vols mais pendant toute la journée du pilote afin de suivre ses capacités physiologiques sur un temps plus large.

3- **But et objectifs** :

L'objectif recherché dans ce projet est de promouvoir la sécurité des vols au sein des Forces Royales Air à travers un suivi permanent des capacités physiologiques du personnel navigant.

4- Valeur ajoutée pour les FRA:

La conception et la réalisation de ce projet permettrait de promouvoir la sécurité des vols au sein des FRA en généralisant l'utilisation de cet outil aux autres unités et Escadres.

5- Intérêt pour l'unité :

Ce projet permettra un suivi permanent de la condition physique des pilotes Mirage F1M.

6- Détails techniques :

Ce projet vise à intégrer parmi les équipements des pilotes de chasse un nouveau dispositif dédié à la surveillance des signes vitaux des pilotes.

DESCRIPTION :

- Collecte des informations physiologiques à partir d'un capteur infra-rouge ;
- Programmation de la carte Raspberry ;
- Conception du bracelet et impression en 3D ;
- Intégration de la carte Raspberry ;
- Intégration d'un volet de notifications de la santé générale.

7- Ressources nécessaires :

- Un ordinateur ;
- Des capteurs biométriques ;
- Une carte Raspberry.

10- Calendrier de réalisation du sujet :

- Etude de l'existant : Etude du projet bracelet pilote 2023 ;
- Programmation de la carte Raspberry ;
- Conception du bracelet et impression en 3D ;
- Intégration de la carte Raspberry au sein du dispositif ;
- Intégration de la fonctionnalité santé ;
- Test du bracelet en vol.

11- Informations supplémentaires :

La réalisation et la réussite de ce projet permettrait de lancer la production locale d'un bracelet électronique et de doter les escadres de cette technologie.

CAHIER DE CHARGE SUJET N°3

- **Unité** : 5°BAFRA
- **Service** : Bataillon des Fusiliers de l'air
- **Titre du projet** : Amélioration de l'applcatif C2
- **Tuteur du projet** : Colonel Mahmoud EL BACHIRI

Coordonnées : - GSM : 0623804961
- mahmoudsocool12@gmail.com

Capitaine Mohammed BOULAOUI

Coordonnées : - GSM : 0609855424
- EMAIL : med94pizout@gmail.com

- **Encadrant du projet** : Colonel Mahmoud EL BACHIRI

Coordonnées : - GSM : 0623804961
- EMAIL : mahmoudsocool12@gmail.com

1- Intitulé du sujet du projet :

La conception d'une solution GPS permettant l'intégration de la géolocalisation en temps réel des éléments d'intervention sur le terrain et l'amélioration de l'application C2 en utilisant les solutions Wireless, commençant par la configuration et les tests des ponts point à point, suivis de leur déploiement pour l'extension vers un local défini, puis vers un point sur le terrain en utilisant notre antenne auto-orientée, afin d'atteindre une extension globale des ponts point à multipoint. Ainsi que la conception d'une application réseau compatible avec l'applcatif C2 permettant le cryptage et le décryptage des données transmises par les ponts émetteurs et les ponts récepteurs pour renforcer la sécurité des transmissions des données.

2- Description détaillée du sujet :

La coordination des actions sur le terrain est essentielle pour une action souple, rapide et efficace face aux différentes situations critiques. Dans ce sens, intervient ce projet qui joue ainsi un rôle crucial pour optimiser la prise de décision, assurer une coordination instantanée des actions sur le terrain et maximiser l'efficacité des ressources de sécurité et de défense.

3- But et objectif :

L'objectif ultime de ce projet est, d'une part, répondre aux besoins en matière de suivi en temps réel du personnel de protection et de défense en un haut niveau de sécurité. La précision de la localisation et la rapidité sécurisée de transmission des données sont essentielles pour garantir des interventions fiables et coordonnées. D'autre part, l'utilisation des antennes point à multipoint permettra de couvrir une grande partie du terrain. Ces antennes permettront d'assurer une connectivité fluide pour plusieurs points simultanément, augmentant ainsi la capacité du réseau. La combinaison des ponts point à point et des antennes point à multipoint permettra une couverture étendue et flexible, répondant aux besoins diversifiés des utilisateurs.

Aussi, l'intégration d'une application compatible avec l'applcatif C2 permettant le cryptage des données envoyées par les ponts émetteurs et leur décryptage par les ponts récepteurs permettrait de renforcer la sécurité des transmissions des données et d'optimiser ainsi l'emploi des solutions Wireless.

4- Valeur ajoutée pour les FRA :

Après validation du projet, les enseignements tirés et les solutions développées peuvent être extrapolés à d'autres unités confrontées à des défis de sécurité et de surveillance. Cette initiative technologique vise l'amélioration des pratiques et des technologies de sécurité dans un contexte plus large, offrir une expérience pratique précieuse dans le domaine de la sécurité des données et des technologies de surveillance, acquérir des compétences précieuses en gestion de projet, en travaillant sur des problèmes réels et en proposant des solutions concrètes et développer des compétences dans le domaine des réseaux.

5- Intérêt pour l'unité :

La 5° BAFRA disposera de la capacité d'étendre la portée de sa surveillance et de renforcer sa sécurité grâce à une application décentralisée et adaptable et ainsi faciliter le commandement, le contrôle, la coordination et la conduite des opérations de protection et de défense de l'Unité. En permettant une utilisation généralisée sur l'ensemble du terrain de l'unité et une compatibilité avec les appareils mobiles, cette solution répond aux besoins opérationnels, tout en améliorant la réactivité et l'efficacité des interventions à travers surtout le suivi en temps réel de l'ensemble des entités déployées dans le cadre de la sécurité, la protection et la défense.

6- Détails techniques :

Ce projet vient pour développer le système de protection et de défense de la 5°BAFRA :

DESCRIPTION :

- Configuration et test du pont point à multipoint ;
- Configuration de l'émetteur (Access Point) ;
- Détermination et configuration du SSID (nom du réseau) et mise en place de la sécurité du réseau sans fil avec WPA2-PSK et création d'un mot de passe.
- Attribution d'une adresse IP statique au CPE510 distincte de toutes les autres adresses IP du réseau ;
- Vérification finale de la connexion du CPE510 à l'Access Point CPE510.
- Test de la stabilité et de la qualité de la connexion sans fil entre les appareils.

7- Ressources nécessaires :

- Un Pc portable ;
- Deux ordinateurs ;
- Trois tablettes ;
- Un serveur ;
- Un onduleur ;
- Deux ponts Ethernet sans fil point à point ;
- Un pont Ethernet sans fil point à multipoint ;
- Une baie d'enregistrement ;
- Deux boîtiers métalliques récupérateurs des étuis M16 A2 ;
- Deux modules GPS ;
- Deux cartes Arduino +(03) Trois microcontrôleurs Arduino ;
- Une boussole 3 axes HMC5883L ;
- Deux modules GSM SIM 900L ;
- Un Module Ethernet ENC28J60.

8- Calendrier de réalisation du sujet :

- Réalisation d'une étude approfondie de l'existant ;
- Conception d'une application réseau pour le cryptage des données transmises entre les ponts que ce soit les ponts point à point ou les ponts point à multipoint ;
- Sélection des bandes de fréquences appropriées ;
- Mise en œuvre des techniques d'amplification du signal ;
- Utilisation des techniques d'antennes avancées ;
- Maintenance et dépannage réguliers.

9- Informations supplémentaires :

La mise en place de ce système de géolocalisation est une étape cruciale pour la transformation numérique des opérations sur le terrain. Elle permet de centraliser toutes les informations relatives à la position des éléments sur terrain dans une plateforme conviviale et décentralisée, accessible sur l'ensemble du terrain. Ledit système a mis en lumière les résultats des diverses solutions explorées en vue de répondre aux besoins ciblés. Il a notamment présenté le test de performance de l'antenne auto orientable finalisée, décliné le projet global d'extension du réseau et exposé l'étude et la conception du système de géolocalisation des unités d'intervention. Ces solutions illustrent concrètement une certaine détermination à identifier des méthodologies innovantes pour relever les défis inhérents.

CAHIER DE CHARGE SUJET N°4

- | | | | |
|-------------|----------------|---------------|---------------------------|
| - UNITE | : 5°BA/FRA | - RESPONSABLE | : COL M.JRHAL |
| - SERVICE | : SGMA E1-M | - COORDONNEES | |
| - ENCADRANT | : LT M.SELLAMI | • GSM | : 0676492448 |
| | | • EMAIL | : mohammedjrhal@gmail.com |

1- Intitulé du sujet du projet :

Substitution du calculateur de la station ATEC4000(Automatic Test Equipment Complex) par un automate programmable à commande tactile pour la gestion de la station : étude théorique et simulation.

2- Description détaillée du sujet :

Etude théorique du fonctionnement du calculateur de la station ATEC4000 et simulation sur un progiciel de sa substitution par un automate programmable adapté au langage implémenté sur la station (code ATOL).

3- But et objectifs :

Ayant trois calculateurs en dotation, dont deux sont indisponibles et irréparables chez l'industriel à cause de l'obsolescence, cette substitution permettra d'assurer la disponibilité de la station et de la mettre à jour avec la nouvelle technologie.

4- Valeur ajoutée pour les FRA:

L'augmentation de la fiabilité de la station ATEC4000 permettra de garantir une disponibilité optimale des avions Mirage F1-M et par conséquent d'honorer les impératives opérationnelles exigées par le Commandement des FRA relatives à la protection l'espace aérien national ainsi que ses abords.

5- Intérêt pour l'unité :

Assurer une disponibilité optimale de la station afin de permettre de réduire les délais d'immobilisation des équipements défectueux, et de facto, garantir le support de la flotte des avions Mirage F1-M.

6- Détails techniques :

DESCRIPTION :

Le projet consiste à :

- L'étude le fonctionnement interne du calculateur
- La détermination de la liste de ces Entrées/Sorties.
- L'étude le protocole de communication calculateur/station et vis-versa.
- La simulation sur un progiciel didactique la substitution de ce calculateur.

7- Ressources nécessaires :

- Automate programmable ;
- Progiciel adapté ;
- Carte ARDUINO ;

8- Calendrier de réalisation du sujet :

- Etude théorique.
- Simulation.

9- Informations supplémentaires :

L'aboutissement de ce projet de fin d'étude représenterait une base solide pour sa reconduction à une deuxième phase. Cette phase aura comme objectif la réalisation de cet automate et son insertion sur la station en question.