4Me FMP to CWP

# HMI 4Me CDS

Afficher les statuts des secteurs dans le volume interet

Afficher la configuration prévue bloc/cluster T+30 T+60

Afficher activité militaire volume intérêt T+30 T+60

Afficher les fréquences secourues et la gestion des fréquences basculement sur supplétive.

# HMI 4Me FMP

Créer un hotspot

Modifier un hotspot

Effacer un hot spot

Logger action hotspot

Créer une configuration offerte

Modifier la configuration offerte

Créer un STAM

Decrirer le statut des secteurs : regulé/offloader/onloader/sensible/hotspot/indegroupable

AUP/UUP

# EAP

L’EAP peut sélectionner une plage de temps à l’intérieur du hotspot.

L’EAP peut visualiser des données des vols (Entry Time, ARCID, Aircraft Time, Departure, Destination, RFL, EOBT, ETOT/CTOT, ATOT, …) à l’intérieur de la plage de temps sélectionnée à l’intérieur du hotspot.

L’EAP peut classer les vols par le contenu de leurs données, selon 3 critères de priorité décroissante.

Ces trois possibilités lui permettent de choisir un vol pour effectuer une STAM (Short Term ATFCM Measure) qui permet de charger un autre traffic volume au profit du Hotspot ainsi déchargé.

Pour cela, l’EAP sélectionne le secteur qui implémente la STAM (acteur « Implementing »), le type et la valeur de la STAM.

L’outil de communication de l’EAP permet d’envoyer une demande d’implémentation d’une STAM au secteur implementing.

Lorsque ce dernier répond positivement, l’outil informe automatiquement les secteurs déchargés (l’Off-Loaded). L’EAP choisit ensuite le secteur On-Loaded pour l’informer qu’il va recevoir un vol au lieu des secteurs Off-Loaded.

L’EAP doit également superviser les demandes de STAM en cours, les délais et les réponses.

Durant l’expérimentation, les différents EAP ont offert un support au FMP et au D4 en position en informant les positions des STAMs à réaliser. Les EAP n’ont donc pas identifié eux même les vols candidats à une STAM.

La méthode observée est décrite dans le tableau suivant.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| FMP/D4 | | **EAP** | |
| **Tâche** | **Infos utilisées** | **Tâche** | **Infos utilisées** |
| **Identification d’un hot-spot et du nombre de vols à enlever** | **- Courbes d’*occupancy*** |  |  |
| **Transmission de l’information à l’EAP (*traffic volume*, heure début et heure fin).** |  |  |  |
|  |  | **Extraction de la Flight List du hot-spot** |  |
| **Identification des vols candidats à STAM** | **- *Flight list* du CHMI sur un pic donné**  **- *Intruders***  **- ADEP, ADES**  **- courbes d’*occupancy* des secteurs *on-loaded*** | **Identification des vols potentiels candidats à STAM** | **- Flight List de l’outil EAP**  **- ADEP, ADES** |
| **Préparation des STAMs sur l’outil EAP (bouton « Créer STAM ») sans les renseigner ni les implémenter** |  |
| **Transmission des vols à STAM à l’EAP** |  |  |  |
|  |  | **Suppression des STAMs non nécessaires** | **- Liste de vols transmise par le FMP** |
|  |  | **Renseignement des STAMs (type, valeur et secteur *implementing*)** | **- Connaissance opérationnelle** |
|  |  | **Vérification de la faisabilité des STAMs** | **- Ecran radar** |
|  |  | **Envoi des STAMs via l’outil EAP au moment opportun** | **- Ecran radar** |
|  |  | **Particularisation des vols sur l’écran radar** |  |
|  |  | **Reporting de la réponse contrôleur au FMP** |  |
|  |  | **Renseignements des secteurs *on-loaded*** | **- Connaissance opérationnelle** |

L’EAP n’était pas en mesure de choisir les vols à STAMer du fait du manque d’information que le CHMI fournit :

* Il est nécessaire de pouvoir extraire la liste de vols non pas sur la totalité du hot-spot mais sur le pic de la courbe d’occupancy. Ceci permet de filtrer les vols qui seront déjà dans le trafic volume au moment du hot spot.
* Il est également nécessaire d’avoir la liste des vols intrus (vols ayant déposé un plan de vol à un autre niveau que celui auquel ils volent) qui seront plus susceptibles d’être STAMés.
* Enfin, l’EAP doit pouvoir avoir accès aux courbes d’occupancy des secteurs on-loaded pour savoir combien de vols sont susceptibles d’être ajoutés à ces secteurs.

De plus, l’EAP a régulièrement utilisé l’écran radar pour vérifier que les STAMs identifiées ne poseraient pas de problème au niveau de la position.

**Une IHM de type CHMI ainsi qu’un écran radar apparaissent alors indispensables pour le rôle EAP. Une intégration de l’ensemble de ces outils paraît le plus pertinent pour permettre à l’EAP d’être le plus performant.**

### Relation EAP/CWP

La méthode de travail à suivre pour remonter les informations de la position de contrôle (*implementing*) vers l’EAP a posé plusieurs questions. La principale question concernait la signification du bouton « OK » sur la tablette lors de la réception d’une STAM : signifie-t-il « j’accepte d’appliquer la STAM », « j’ai appliqué la STAM », « je vais essayer d’appliquer la STAM » ?

Cette imprécision sur la méthode à suivre a rendu les tâches de l’EAP plus difficiles :

* Dans certains cas, la position acceptait la STAM (bouton « OK ») alors que l’avion était dans l’incapacité d’effectuer la manœuvre demandée (avion trop lourd qui ne peut pas monter par exemple). L’EAP/FMP considérait que la STAM allait être implémentée (et donc le secteur *off-loaded* déchargé) avant d’être informé du refus de l’avion, l’amenant à devoir chercher une autre solution rapidement.
* Dans d’autres cas, la position attendait la réalisation effective de la STAM pour appuyer sur le bouton « OK » laissant l’EAP/FMP dans l’expectative. Celui-ci ne pouvait donc pas savoir si le secteur *off-loaded* allait effectivement être déchargé du vol, et ne pouvait donc pas considérer le pic de charge comme réglé.

**L’ajout de deux ou trois interactions pourrait solutionner ces problèmes :**

* Une interaction « J’examine la requête » indiquerait la prise en compte pour étude de la demande quand des coordinations sont nécessaires avec les pilotes ou les secteurs voisins pour vérifier la faisabilité de la STAM.
* Une interaction « OK » actuel signifierait alors « Je vais tout faire pour appliquer la STAM si le trafic le permet »,
* Une troisième interaction « J’ai réalisé la STAM » servirait à confirmer l’implémentation effective de la STAM.

Il parait souhaitable de laisser au contrôleur organique, la possibilité :

* soit de passer par chaque étape;
* soit d’en sauter une ou deux pour accélérer le processus

D’autres questions d’ordre plus génériques sur le concept de STAM se sont posées au niveau des positions :

* Quelle priorité accorder à la STAM ? Quel est le statut de la demande faite par l’EAP ? Ces questions doivent faire l’objet d’une réflexion au niveau opérationnel.
* Quelle phraséologie adopter pour donner les causes du changement à l’avion concerné par la STAM ? Ici encore, une réflexion doit être menée au niveau opérationnel.

## Retour opérationnel

### IHM EAP

**L’IHM EAP a été de manière générale très appréciée par les participants.** Son design et sa simplicité d’usage sont ses principaux atouts. Elle permet de réaliser la majorité des tâches nécessaires à la diffusion de STAMs vers les acteurs concernés. Cependant, plusieurs ajouts de fonctions ont été évoqués durant les entretiens, chacun répondant à un besoin spécifique utile lors de cas particuliers :

* Il est parfois nécessaire d’informer **plusieurs secteurs *on-loaded***, afin qu’ils conservent le vol stamé ;
* A l’heure actuelle, un vol ne peut recevoir qu’une seule STAM. Il s’est posé la question de **pouvoir donner deux STAMs au même vol** afin, par exemple, de le faire descendre successivement par deux secteurs *implementing*.
* Dans le cas où plusieurs hot-spots sont définis (deux ou plus), l’IHM EAP ne permet d’afficher que les informations d’un hot spot à la fois, les autres étant accessibles par onglet. Il arrive que des STAMs soient envoyées à partir d’onglets différents, obligeant l’EAP à faire des allers retours successifs entre les onglets pour suivre leur évolution. Il serait intéressant de spécifier un mécanisme permettant d’éviter ces allers retours (par exemple : clignotement de l’onglet lors d’un changement d’état d’une STAM).

De manière plus globale, l’IHM EAP permettant de dialoguer directement avec les positions de contrôle, l’idée d’ajouter une fonction d’information plus libre a été évoquée. La diffusion de ces informations ne seront pas nécessairement du ressort de l’EAP (du FMP par exemple) et pourront concerner un champ de sujet très large (secteur régulé, scénarios mis en place, etc…).

**Ajout d’informations**

La plupart des informations utiles pour le contrôleur étaient affichées sur les tablettes. **La seule information manquante (et critique) est l’heure d’entrée du vol concerné par la STAM dans le secteur**. Cela permettrait à la position de hiérarchiser ses analyses en cas de plusieurs STAMs demandées simultanément.

Une réflexion devra également être menée sur l’organisation des STAMs sur l’IHM tablette. Doivent-elles apparaître dans l’ordre d’apparition ou être organisées selon l’heure d’entrée secteur ?

Autrement, il a été évoqué la nécessité de savoir si une STAM affichée a déjà été réalisée ou non (pour les cas de relève).

**Ajout de fonction**

Plusieurs contrôleurs ont exprimé le besoin de pouvoir d’une part organiser leur liste de STAMs à réaliser pour savoir lesquelles sont déjà réalisées (en les réduisant ou en les supprimant), et d’autre part prévenir le FMP/EAP de l’implémentation de la STAM.

L’ajout d’un bouton permettant ces deux fonctions à la fois semble indispensable dans la méthode de travail. Déjà évoqué, ce bouton « J’ai réalisé la STAM » réduirait ou supprimerait la STAM de l’application côté contrôleur sans toutefois la supprimer du côté EAP.

**Autres**

Des remarques et observations mineures ont été également faites.

Notamment, les contrôleurs se sont questionnés sur l’utilisation de l’anglais sur l’application tablette.

D’autre part, il a été observé que la boite de confirmation qui apparaît lors de la suppression d’un Hot-Spot était plus une pollution qu’une aide pour le contrôleur. En effet, il était fréquent que le FMP/EAP se trompe en créant un hot-spot (création de deux hot-spots identiques ou mauvaises heures ou mauvais *traffic volume*). Il supprimait de ce fait les mauvais hot-spots créés, entraînant un envoi d’information inutile aux tablettes. Cette boîte de confirmation devrait donc être enlevée de l’application.

**Le cas particulier des « Late STAMs » est abordé dans le chapitre 1.2.4.**

### Suppression des STAMs

La question de « quand » supprimer une STAM s’est régulièrement posée durant l’expérimentation. Pour rappel, seul l’EAP peut aujourd’hui supprimer une STAM, ce qui a pour conséquence de supprimer toutes les informations relatives à cette STAM sur les tablettes.

Deux besoins s’opposent donc :

* Le besoin du secteur *implementing* de nettoyer son écran après réalisation de la STAM pour éviter la présence d’informations obsolètes et identifier plus rapidement les STAMs restantes.
* Le besoin de l’EAP d’informer le secteur *on-loaded* de la STAM sur le vol concerné afin qu’il ne modifie pas le comportement de ce vol.

Il a été évoqué l’ajout d’un bouton « J’ai réalisé la STAM» au niveau de la tablette *implementing*, faisant disparaître la STAM sur cette tablette (ou en la réduisant) sans pour autant détruire la STAM au niveau de l’EAP et des autres tablettes (évoqué dans les chapitres précédents).

Cependant, cette solution, bien qu’utile, ne solutionne pas le problème qui reste de savoir « quand » l’information de STAM doit être supprimée pour l’ensemble des secteurs concernés. L’ensemble des participants s’est accordé pour que cette question soit l’objet d’un workshop dédié pour définir une méthode de travail adaptée.

### Late STAMs

Lors d’une « Late STAM », ou STAM tardive, la position dispose de 45 secondes (délai issue d’un workshop avec le CRNA/E en décembre 2013) pour répondre si elle accepte d’implémenter la STAM ou non. Il s’est avéré que ces 45 secondes étaient trop courtes pour permettre à la position de percevoir la demande, de faire une analyse de la situation et de statuer sur la faisabilité de la manœuvre. Ceci a amené certaines positions à accepter une Late STAM sans l’analyser pour ensuite appeler le FMP en l’informant de l’impossibilité de l’implémenter.

Sur la tablette, un signal sonore accompagne l’apparition d’une Late STAM. Durant l’expérimentation, ce signal n’a jamais été perçu par les contrôleurs, entraînant des délais dans la perception de la demande, voire des non perceptions dans le temps imparti. L’environnement de la salle étant assez bruyant, il paraît intéressant d’étudier la pertinence d’une alerte sonore et, le cas échant, du niveau sonore approprié à cet environnement, et éventuellement de la répétition du son à intervalle régulier.

### Cas particuliers

Certains cas particuliers ont pu être observés durant l’expérimentation. Ces cas n’ont jusqu’à présent pas été abordés lors de la définition du concept.

**STAM inter-centre**

Il est fréquemment arrivé que les STAMs à réaliser aient dû être implémentées par le CRNA Nord (Paris). Le FMP demandaient un plafonnement de certains départs de Paris pour éviter de charger le secteur *off-loaded*. Ces STAMs n’ont pas pu être négociées via l’outil de communication proposé. **Une réflexion serait peut-être à mener pour développer des outils supports à la négociation inter-centre.**

**Pas de secteur On-loaded**

Durant le premier jour d’expérimentation, l’EAP a implémenté un cas particulier de STAM qui consistait à stopper la montée d’un vol afin de le livrer à un autre niveau au prochain centre. De ce fait, il n’était pas possible de définir un secteur *on-loaded*.

**XR**

**UR**

**2S**

(Brest)

Ceci n’a pas d’impact opérationnel à proprement parlé mais devra être pris en compte dans le cas où l’outil serait amélioré pour avoir une définition automatique du secteur *on-loaded*.

## Erreurs observées

### Erreurs opérationnelles

Plusieurs erreurs de manipulation ont été observées durant l’expérimentation. Si la plupart sont essentiellement dues à un manque d’habitude dans l’utilisation de l’outil de communication, des protections et des aides pourraient être ajoutées pour prévenir ces erreurs opérationnelles.

**Criticité de l’attribution tablette/secteur**

Un changement de configuration de la salle (association secteurs/positions) passe techniquement aujourd’hui dans les centres par l’utilisation du logiciel XSALGOS. Ce logiciel opérationnel ne pouvait être utilisé pour les expérimentations EAP, pour les raisons suivantes : impossibilité de faire modifier le logiciel XSALGOS pour des raisons budgétaires, de faisabilité et de sécurité pour une expérimentation.

DTI/EEI/ERT a donc fourni une interface permettant de configurer l’attribution des secteurs aux tablettes en parallèle de l’utilisation opérationnelle de XSALGOS.

Le choix a été fait de demander à l’EAP, d’effectuer cette saisie parallèle.

Malheureusement, à plusieurs reprises, suite à un changement de configuration de la salle, l’attribution des secteurs aux tablettes n’a pas été correctement réalisée. Cela a conduit à plusieurs envois de STAMs sur le mauvais secteur. Les contrôleurs du secteur en question perdaient du temps à chercher un vol dont ils n’étaient pas responsables jusqu’à se lever pour dire à l’EAP que le vol n’était pas sous leur responsabilité. Ces erreurs de l’EAP ont donc ajouté une charge de travail non négligeable à la position concernée.

Il est donc critique de bien attribuer les secteurs aux bonnes tablettes et de suivre les changements de configuration de manière assidue. Une connexion directe avec l’application de gestion de configuration serait le plus efficace dans le futur. Pour le VP687 il est peut être nécessaire qu’un personne autre que l’EAP effectue cette tâche (qu’il n’aura pas à assumer dans le futur) car elle peut biaiser les résultats de l’expérimentation.

**Envois multiples d’une STAM obsolète**

A une occasion, l’EAP a renvoyé plusieurs fois la même STAM à une position alors que celle-ci était obsolète (STAM déjà réalisée). Ceci a été déclenché par un bug de l’interface qui fait que la suppression de STAM sur l’outil EAP ne décoche pas le vol concerné dans la liste de vols. En recliquant sur le bouton « Create STAM », une STAM est donc recréée pour ce vol là.

C’est ce qui s’est produit dans notre cas particulier. L’EAP a ainsi vu dans sa liste de STAMs, une STAM non envoyée (grise) et a donc décidé de l’envoyer. Le vol étant déjà sorti du secteur *implementing*, la STAM était donc une STAM late. La position de contrôle a donc cherché le vol dans son secteur sans succès et n’a pas pu répondre à temps à la demande de STAM late. L’EAP a donc renvoyé encore une fois la demande ce qui a d’autant plus perturbé la position.

Cette erreur a été très chargeante pour la situation de contrôle et aurait pu mener à une situation dangereuse où les contrôleurs auraient été dépassés. Il est donc très important de prévenir ces situations, d’une part en réglant le bug IHM et d’autre part en réfléchissant à une solution pour rappeler à l’EAP qu’une STAM a déjà été envoyée.

**Recherche d’un avion dans le mauvais onglet**

Dans un cas où plusieurs hot-spots étaient définis, l’EAP a voulu recherché un avion particulier à STAMer dans la mauvaise liste de vols et ne comprenait pas pourquoi le vol n’apparaissait pas dedans. Il a donc passé du temps à chercher la raison en pensant que les données n’étaient pas complètes (biais lié à la maturité perçue des données B2B).

Une fonction de recherche d’un indicatif dans l’ensemble des hot-spots définis pourrait être pertinente pour prévenir cette erreur d’inattention qui n’a pas de conséquence autre qu’une perte de temps pour l’EAP.

### Bugs techniques

Plusieurs problèmes d’ordre techniques ou IHM sont apparus durant l’expérimentation. Ceux-ci ont été tracés et sont retranscrits ici. Si la plupart peuvent être jugés comme mineurs, au moins deux sont critiques et peuvent mener à des situations dégradées.

**Erreurs techniques**

* **Erreur de calcul dans le temps de réponse disponible** (observé le dernier jour seulement). Le calcul prend en compte l’heure d’entrée dans le traffic volume mais n’enlève pas les 13 minutes définies dans les spécifications. Cette erreur a eu pour conséquence que les contrôleurs avaient trop de temps pour répondre aux demandes de STAMs et qu’ils répondaient alors que le strip était imprimé depuis longtemps dans le secteur *off-loaded*. Le bénéfice de la STAM était alors diminué pour ce secteur.
* Différence de donnée B2B et CHMI (observé à une occasion). Un vol présent sur l’image radar ODS n’était pas dans la liste de vol fournie par le B2B (SWR22B) ni sur l’IHM EAP ni sur ECOSYSTEM (Local DCB Tool Thalès). L’EAP qui voulait implémenter une STAM sur ce vol n’était donc pas en mesure de le faire. Cette erreur a été détectée parce que le vol en question était la cible d’une STAM potentiel. Tous les vols n’ayant pas été vérifié, il est très probable que d’autres vols n’étaient pas dans les listes fournies par le B2B.

**Erreurs IHM**

Les erreurs suivantes peuvent être qualifiées de « bugs IHM ». Elles sont listées par ordre de criticité.

* **Suppression d’une STAM : le vol reste sélectionné dans la Flight List.** Ce fonctionnement particulier de l’IHM a eu pour conséquence un renvoi successif d’une STAM déjà réalisée (voir chapitre 5.4.1), conduisant à une réelle charge de travail supplémentaire pour la position *implementing*. Lors d’une suppression de STAM, le vol concerné devrait donc être désélectionné de la liste de vols.
* Le bouton « Update hot spot » ne met pas à jour toutes les données sur les STAMs déjà préparées (heure d’entrée). Cela peut conduire l’EAP à décider d’envoyer la demande d’implémentation de la STAM à la position au mauvais moment. Une mise à jour de l’information est donc indispensable.
* Quand on crée 2 fois le même hot spot, l’information est dupliquée sur les tablettes contrôleurs. La création dupliquée du même hot spot s’est régulièrement produite durant l’expérimentation suite à une erreur banale de clic de l’EAP (double-clic). Celui-ci a donc supprimé le hot spot redondant. Lors de la suppression de ce hot spot, l’information des 2 hot spots identiques est supprimée sur l’ensemble des tablettes, ce qui empêche les positions de savoir qu’un hot spot est identifié sur tel t*rafic volume*.
* A plusieurs reprises, l’heure n’était pas affichée en haut de la fenêtre de l’outil EAP.
* Lors d’un clic sur le bouton « Update hot spot », l’application décoche les vols sélectionnés qui n’ont pas reçu de STAM, obligeant l’EAP à refaire sa recherche dans la liste.

# Conclusion et perspectives

Les pré-expérimentations ont montré que le principe de l’outil de communication entre position EAP et positions de contrôle était très pertinent, et ce malgré les défauts des IHM proposées. Elles ont permis de rassembler suffisamment d’éléments pour préparer l’exercice VP-687.

L’IHM CWP présente le plus de lacunes et doit être améliorée en priorité. Durant l’expérimentation, un participant a rappelé un guide à ne pas oublier : « l’important, c’est que ça les aide eux » (i.e. les contrôleurs sur position).

Egalement, l’intégration de l’outil de communication dans un outil plus global (courbes d’occupancy, intrus, visualisation des trajectoires…) doit être envisagée.

Les données B2B ne sont pas encore totalement fiables. Il semble nécessaire de suivre les évolutions du service et de travailler avec Eurocontrol pour remonter les améliorations à apporter.

Enfin, de manière plus générale, les pré-expérimentations en live-trial ont été très riches et ont permis de réellement progresser sur le concept d’EAP et les outils associés. Pour ce sujet, le live-trial semble la meilleur méthode de validation. Le VP687 devrait donc être réalisé selon cette méthode.

# RGR on CWP

# ATFM Info on CWP

Afficher les statuts des secteurs dans le volume interet

Afficher la configuration prevue bloc/cluster T+30 T+60

Afficher activité militaire volume interet T+30 T+60

# Profil4D ETFMS on CWP

Profil 2D avec visualisation graphique des secteurs traversés et des secteurs impactés.

WhatIf climb/descend : interrogation des OTMV des secteurs impactés par le changement de niveau.