



Toulouse, le 02/04/2013

La convergence EEE / 4F :

Une solution pour rénover les systèmes techniques en temps de crise

Ce document propose une stratégie alternative à la démarche monolithique du programme 4Flight telle que définie actuellement.

Cette démarche, appelée convergence EEE / 4F et fondée sur l'évolution progressive du système opérationnel EEE vers la cible fonctionnelle 4Flight, permettrait d'atteindre les grands objectifs de 4F de manière plus économique, plus rapide et moins risquée.

En cette période de crise budgétaire, elle permettrait ainsi de ne pas obliger la DSNA à s'endetter plus encore, alors que les taux d'intérêt peuvent remonter à tout moment, et permettrait également de poursuivre les autres programmes techniques au-delà de la seule rénovation du système ATM.

D'un point de vue opérationnel, cette démarche est d'autant plus réaliste que les fonctionnalités évaluées avec le prototype 4F lors des expérimentations E0 de janvier 2013 sont très proches de celles du système EEE déployé en centres.

Le dossier décrit donc le planning de cette stratégie à la fois du point de vue des sites opérationnels et du point de vue de la DTI. Il décrit également les principales évolutions fonctionnelles qui seraient mises en service et présente les éléments de coût et de faisabilité technique.

Enfin, il compare cette stratégie de convergence EEE/4F à la stratégie du marché 4F d'un point de vue coût/bénéfice et risques, avec des conclusions fort différentes de l'étude coût/bénéfice 4F de 2010. Nombre d'hypothèses de cette étude CBA 4F ayant été infirmées ces deux dernières années, elle devrait être intégralement reprise pour redevenir un élément de décision pertinent.

Aussi, en cette période de crise et afin de confirmer sa stratégie, il semble impératif que l'administration étudie avec attention cette alternative de convergence 2 fois moins coûteuse et 2 fois plus rapide.

Depuis plus de 15 ans, la DSNA souhaite migrer en environnement électronique. Depuis un mois, elle devrait être convertie au DATALINK. Le changement peut débuter dès 2014 à l'Ouest, puis se diffuser à tous les CRNAs d'ici 2018. La priorité numéro 1 de la DSNA doit être la mise en service de EEE, puis la convergence rapide vers la cible fonctionnelle 4F. La rénovation des systèmes technique sera réalisée.

Adoptons la stratégie du quick win !



La solution alternative 'convergence EEE/4F' en résumé

Les différents paramètres de l'évaluation de cette stratégie de convergence EEE/4F vis-à-vis de la solution 'marché 4F' sont en faveur de cette solution alternative :

- Mise en service des évolutions majeures 2 fois plus rapides (3 à 5 ans plus tôt que 4F)
- Budget nécessaire 2 fois inférieur à celui de 4F (permettant ainsi de poursuivre les autres activités DSNA en toute sécurité budgétaire)
- Gain de capacité double sur la période 2013-2021
- Patrimoine DSNA préservé et valorisable
- Risque industriel et opérationnel raisonnable en regard de la complexité du programme 4F
- Système résultant plus 'SESAR-compatible'

Pour rappel, le coût global du système 4F est aujourd'hui évalué à 400 M€, avec un planning officiel de mise en service du premier site en 2017 et une fin de déploiement qui peut s'évaluer sur les mêmes bases autour de 2021.

Synthèse des comparaisons par thème

PLANNING : la stratégie de 'convergence EEE/4F' permet la mise en service des évolutions majeures deux fois plus rapidement que le marché 4F

Afin de comparer facilement les deux scénarios, il suffit de se positionner en 2018.

Dans la stratégie 'convergence EEE/4F' proposée, l'hiver 2018/2019 correspond au dernier site en service (la région parisienne), l'ensemble des sites 'en route' bénéficiant à cette période de l'ensemble des fonctionnalités modernes connues aujourd'hui. A compter de 2018, le système technique EEE/4F peut alors intégrer de nouvelles fonctionnalités SESAR à consolider d'ici là.

Dans la stratégie 'marché 4F', à l'inverse, 2018 est l'année raisonnablement optimiste de mise en service du premier site, les autres étant échelonnées jusqu'en 2021. Et il est évident que ce planning 4F est largement susceptible de se décaler, si l'on s'en réfère à l'ensemble des grands programmes (pourtant moins ambitieux), qui ont nécessité dix à quinze ans entre la signature et la mise en service !

Cet écart se constate pour chaque mise en service de fonctionnalité. Par exemple le FULL DATALINK ne sera en service dans l'ensemble des centres qu'en 2021 dans la solution 'marché 4F', contre 2018 dans la solution 'convergence EEE/4F'. Pour cette fonctionnalité, en terme économique, la solution alternative permettrait à la DSNA de limiter les sanctions financières encourues, et de rétablir rapidement l'image de la DSNA vis-à-vis de ses partenaires européens et sa légitimité à contrôler des zones d'espace convoitées.

Enfin, en termes de risques planning, le marché 4F multiplie les incertitudes (nouveau processus industriel, avec notamment de la sous-traitance en Australie et une forte activité d'intégration, mise au point en parallèle de plusieurs composants jamais mis en service, etc...) et le changement global qu'il impose, tant au niveau technique qu'opérationnel, représente un risque bien supérieur à la démarche incrémentale de la stratégie de convergence EEE/4F.

BUDGET : la convergence EEE/4F coûtera 2 fois moins cher que le marché 4F

La stratégie de convergence EEE/4F s'appuie sur une infrastructure stable mais évolutive, sur des coûts unitaires moindres, et bénéficie de nombreux composants déjà rénovés (ODS EEE, Serveur Air,



Serveur ERATO, ARTAS), sur des composants en cours de mise au point pour MESO indépendamment de 4F (COFLIGHT, COSNET, PANORAMA) et sur un programme de MCO obligatoire (remplacement des systèmes graphiques MAGE vers 2015/2016, maintien d'équipes minimales). Il est donc normal que le coût pour développer et déployer les nouvelles fonctionnalités selon des modalités éprouvées, soit notablement inférieur à celui du marché 4F.

Même si l'on peut prévoir un certain nombre de coûts supplémentaires pendant cette période, il est clair, à fonctionnalités égales que le coût de la stratégie de convergence EEE/4F restera environ 2 fois inférieur au coût du marché 4F.

Cela représente 100 à 200 millions d'euros dont la DSNA pourrait faire un meilleur usage, à la fois en évitant de stopper le reste de ses activités (génie civil, systèmes des approches, outils de maintenance), mais également en n'accroissant pas un niveau d'emprunt devenu préoccupant.

GAINS OPERATIONNELS : gain moyen de capacité doublé sur la période en scénario EEE/COFLIGHT

L'avantage planning de la stratégie de convergence EEE/4F se traduit évidemment en termes de gains opérationnels. Ainsi, sur la période de 9 ans de 2013 à 2021, comme le montre le comparatif page 11, la stratégie EEE/4F double les gains de capacité de la DSNA par rapport à la stratégie du marché 4F.

L'écart entre ces données et les conclusions inverses de l'étude coût/bénéfice du marché 4F montrent que le CBA 4F devrait être intégralement revu à l'aune d'hypothèses actualisées.

De plus, les améliorations SESAR que la convergence EEE/4F pourra librement intégrer à partir de 2018 n'ont pas été intégrées, alors que la stratégie 'marché 4F' débutera seulement de lourdes et complexes opérations de mise en service.

PATRIMOINE : un aspect négligé mais dont la valorisation est envisageable

La DSNA dispose aujourd'hui, au travers de la possession de son système technique, d'un patrimoine estimé entre 500 millions et un milliard d'euros, qui est une richesse dont elle pourrait évidemment mieux tirer parti. Il est d'ailleurs étonnant, à l'heure de la création de 'DSNA export' qu'une réussite comme EEE (qui intéresse l'Italie) ne soit pas mise en valeur dans un salon international tel que le salon ATM de Madrid ...

Le fait est qu'en confiant les droits de commercialisation du système 4F à THALES, la DSNA transfère là une partie non négligeable de ce patrimoine dont elle ne pourra plus disposer librement, alors même qu'elle l'aura largement financé.

Ce sont là des centaines de millions d'euros supplémentaires, qui, sans bruit, quittent la DSNA vers l'industriel THALES et ses équipes australiennes.

PRIORITE aux EMPLOIS localisés en France et en Europe :

Si l'on prend en compte les composants cibles de la stratégie de convergence EEE/4F, on s'aperçoit que tous les composants clés seront des produits 'européens' : COFLIGHT bien sûr, mais également COSNET, STR/ARTAS et ERATO. Seuls parmi les composants majeurs, l'IHM ODS et le simulateur PURPLES resteraient à ce stade franco/français. **A l'inverse, avec le marché 4F, JHMI est un produit développé en Australie... Dans le contexte de montée du chômage en France et en Europe, est-ce vraiment opportun de délocaliser du travail et de la compétence de la banlieue toulousaine vers des pays de la sphère d'influence asiatique à la politique particulièrement protectionniste ?** La DSNA subit la stratégie « produit » de son industriel THALES qui aboutit à ce que la partie la plus spécifiquement liée à un ANSP, l'IHM de contrôle, soit développée à l'autre bout du monde (et d'ailleurs, a-t-on vraiment les mêmes besoins fonctionnels et IHM que les petits pays de COOPANS ?).

A l'inverse, se dessine au travers de SESAR la possibilité de normer les interfaces entre composants d'un système de manière à pouvoir faire jouer la concurrence composant par composant et ne plus être lié à un fournisseur qui disposerait d'un monopole technique ! Que la DSNA joue cette option au



maximum, reste maître de l'intégration des composants fonctionnels dans son système, et l'avenir de ses systèmes techniques n'en sera que meilleur.

RISQUES et CONSEQUENCES :

La gestion des risques, pour tout programme technique complexe, doit être un des points d'attention majeur. Or il s'avère que dans le cadre du programme 4F, la nécessité d'une mise en service du système global en un seul bloc rend le programme dépendant de chaque risque, dont l'effet serait général pour l'ensemble du programme. Lister des risques induits par ce nouveau système et ce nouveau processus industriel n'est pas l'objet de ce document, mais chacun comprend aisément que le risque global de ne pas respecter une échéance de première mise en service autour de 2017/2018 est fort. Or si le décalage est avéré, par exemple à 2020, qui est une date souvent évoquée comme probable par les experts de l'ATM, alors d'une part aucune des évolutions fonctionnelles de 4F n'auront bénéficiées aux CRNAs avant cette date, et d'autre part la baisse des moyens de MCO accompagnant une déliquescence des systèmes techniques actuels (Approche d'abord mais également En-Route), les pertes de compétences des équipes, les programmes reportés ou arrêtés (génie civil, outils de maintenance, CNS) feront peser un risque important de sécurité à tous les échelons de la DSNA.

A l'inverse, dans un scénario de convergence EEE/4F, où les efforts de la DSNA se recentreraient sur un processus de réalisation qui a fait ses preuves ces dernières années, et qui permettrait des gains fonctionnels progressifs et bien moins risqués, un décalage de planning (bien moins probable) n'aurait comme impact qu'un décalage d'un an, voire 2, de certaines fonctionnalités, mais pas de 100% du contenu fonctionnel. De la même manière, la phase de transition pour chaque centre ne nécessiterait dans ce scénario aucun travaux d'infrastructure complexe et coûteux, gênant pour la salle, et source de risque supplémentaire. Enfin, la possibilité de maintenir les programmes techniques actuels et les compétences en place permettrait à la DSNA de poursuivre une rénovation technique globale, et pas seulement centrée sur les systèmes ATM En-Route.

CONCLUSION :

Au vu des évolutions des systèmes techniques induites par EEE, du contexte européen contraignant (IR DL) et de la crise budgétaire qui se renforce, le marché 4F n'est plus la seule voie offerte à la DSNA pour rénover efficacement ses systèmes techniques.

Il semble au contraire qu'une solution de convergence EEE/4F (hors du marché spécifique 4F) soit au final avantageuse à tout point de vue pour répondre aux défis des nouvelles fonctionnalités attendues par les opérationnels et par les partenaires et usagers européens.



PLANNING des MESO de CONVERGENCE EEE -> 4F

Cette roadmap présente le planning de mise en service des différents CRNAs en précisant synthétiquement le contenu fonctionnel du système de convergence ainsi mis en service

Année	Sites en service EEE -> 4F	Contenu fonctionnel du système
2014/2015	CRNA/O et SO	Environnement électronique/ ERATO/ SEP / OCM / DATALINK minimal
2015/2016	CRNA/O, SO + CRNA/E	Idem 2014 + : <ul style="list-style-type: none"> - FULL DATALINK - surveillance enrichie - image météo intégrée à l'image radar - 1ere partie des résultats du GT IHM 4F
2016/2017	CRNA/O, SO, E + CRNA/SE	Idem 2015 + : <ul style="list-style-type: none"> - gestion des stacks - boucle de rattrapage/TCT - intégration AMAN-DMAN - intégration COSNET - 2ieme partie du GT IHM 4F - nouveaux écrans
2017-2019	CRNA/O, SO, E, SE + RP	Idem 2016 + : <ul style="list-style-type: none"> - intégration COFLIGHT + simulateur PURPLES - spécificités RP



ROADMAP TECHNIQUE de CONVERGENCE EEE -> 4F

Cette roadmap présente le planning de réalisation des systèmes techniques de convergence EEE / 4F associé à leur coût de réalisation.

Le détail de faisabilité technique est fourni page suivante.

	Roadmap Technique EEE -> 4F	coût de la version système ATM	coût de la version système EEE/COFLIGHT en % du budget total du programme 4F
2013	Version incluant : OCM / SEP/ mise à niveau des outils hors ligne	8 M€	2%
2014	Version pour MESO CRNA/O et SO en milieu d'année avec DL minimum	14 M€	4%
2015	Version pour MESO 'CRNA/E' incluant : 'évolutions du GT IHM 4F/partie 1' + carte orageuse à l'IR + Full DATALINK + surveillance enrichie	20 M€	6%
2016	Version pour MESO 'CRNA/SE' incluant : 'évolutions du GT IHM 4F/partie 2' + Gestion des stacks + AMAN/DMAN + boucle de rattrapage + COSNET + début du remplacement du système MAGE par des nouveaux écrans, éventuellement meubles	18 M€ + 8 M€ (écrans + meubles)	8%
2017	Version pour MESO RP incluant : intégration COFLIGHT + nouveau simulateur PURPLES + évolutions RP	10 M€ + 8 M€ (écrans + meubles)	6%
2018	Système EEE/4F prêt pour de nouveaux quick win SESAR		
TOTAL		86 M€	26%

Pour être complet, il faudrait évidemment chiffrer un certain nombre d'autres coûts, comme la mise à niveau du STR, la mise à niveau des supervisions avec PANORAMA, etc... mais dont on sait qu'ils sont moins dimensionnant que les coûts identifiés ci-dessus.

A l'inverse, si l'on voulait réaliser une étude économique complète, outre les gains de déploiements et d'infrastructure évidents induits par la solution de convergence, ainsi que les moindres risques induits par l'évolution pas à pas de systèmes maîtrisés (qu'il faudrait également chiffrer), il faudrait prendre en compte les gains de capacité et de sécurité obtenus plus rapidement grâce à la stratégie de convergence. Ces gains se traduisent par le doublement de la hausse moyenne de capacité de la DSNA sur la période 2013/2021.



Eléments d'explication de la roadmap technique

2013 : Année 'de mise au point EEE' :

Afin de compléter le contenu fonctionnel nécessaire à la mise en service et prendre en compte les retours des EOE selon le cycle itératif, deux versions EEE (ODS/STPV/SE/ELECTRA) sont livrées en 2013. Ces versions comprennent notamment :

- l'amélioration du serveur ERATO,
- la gestion des OCM,
- l'outil SEP,
- la gestion des cas dégradés (partie 1),

ainsi que, pour les services techniques, une première phase de mise à niveau des outils hors ligne et des systèmes de supervision.

Eléments de faisabilité technique : si le projet de convergence EEE/4F est lancé, un programme ambitieux de rénovation des systèmes hors lignes et des outils de supervision accompagne évidemment la rénovation des systèmes opérationnels eux-mêmes. Cela comprend d'une part le déploiement du produit de supervision Panorama, qui a vocation à être généralisé au cours des 4 à 5 années du programme, et d'autre part la mise à niveau des outils de paramétrage hors ligne (portage sous linux et remise à niveau de l'ergonomie IHM).

CRNA/O et CRNA/SO : Les SMAs se poursuivent afin de préciser le besoin résiduel nécessaire à la mise en service. La transformation des contrôleurs et la prise en main du système par les services techniques est engagée à grande échelle.

CRNA/E et SE : la version EEE est déployée en fin d'année pour prise en main par les services technique et exploitation.

2014 : Année 'MESO CRNA/O et CRNA/SO' :

En cours d'année, la version EEE pour MESO est livrée aux CRNA/O et SO, incluant notamment :

- les améliorations ERATO, STPV et ODS nécessaires à la mise en service,
- le DL minimal
- pour les services techniques, nouvelle phase d'amélioration des outils d'exploitation

Eléments de faisabilité technique :

- L'évolution « DL minimal » n'a qu'un impact mineur sur ODS et STPV (le service est déjà opérationnel sur le Serveur AIR). Les charges de réalisation sont réduites puisque l'interaction traduisant le transfert de fréquence est déjà en place en environnement électronique au travers du shoot. En revanche, le bénéfice opérationnel est majeur, puisque sans nouvelle action, le contrôleur se dispense d'un contact à la fréquence pour chaque vol transféré ainsi. Le coût de cette évolution est évalué autour de 1 M€.

CRNA/O et SO : des SMAs 'pré-opérationnels' sont menés au printemps et la formation s'intensifie en vue de la mise en service à partir de l'automne 2014.

Automne 2014, une version de convergence EEE->4F pour MESO est livrée au CRNA/E. Elle comprend :

- l'amélioration des algorithmes ERATO pour prendre en compte les spécificités des secteurs de ce CRNA,
- les fonctionnalités Full DATALINK,
- la surveillance enrichie
- une première partie des résultats du GT IHM 4F



- l' intégration de Cigale dans ODS afin de permettre l'affichage des cartes orageuses en superposition de l'image radar lorsque nécessaire.

Cette version dispose alors déjà de l'ensemble des fonctionnalités modernes existantes chez les autres grands ANSP européens.

Explications de faisabilité technique :

- **L'évolution 'Full-Datalink'** permet enfin de se conformer à l'Implementing Rule et de fournir ce service aux contrôleurs et pilotes. Cela ne représente qu'une évolution moyenne du système du fait que l'architecture technique est déjà en place dans le cadre du déploiement du Serveur Air pour le Datalink minimal. Cette évolution impacte le Serveur Air (mais les services sont déjà codés au niveau du serveur, et il faut donc principalement rendre actif le code et le tester au niveau swal 3), le STPV (il doit permettre de faire transiter les nouveaux formats de messages) et ODS (pour l'affichage des informations à l'IHM, les interacteurs de clearance étant déjà existants). Le coût de cette évolution s'évalue à 5 M€, avec un risque associé limité puisque dans la continuité de ce qui a été réalisé pour le DL minimum.
- **L'évolution 'surveillance enrichie'** est également une évolution moyenne pour le système, puisque le STR/ARTAS décode déjà les messages MODE S. Il suffit de diffuser ce format de message aux IHM (ODS et même IRMA dans les approches) afin de pouvoir afficher à l'écran des informations provenant des cockpits (cap de l'avion et vent, niveau/altitude sélectionnée, etc...). Le coût de cette évolution s'évalue à 5 M€ pour le système, avec un niveau de risque moyen qui porte plus sur la qualification de la qualité des données reçues que sur la faisabilité technique.
- **L'intégration de CIGALE** est une évolution moyenne au niveau d'ODS, qui nécessitera d'utiliser le processeur de réserve des UC actuelles et qui peut donc être réalisée sans impact important d'architecture au niveau des sites (si ce n'est une nette diminution du nombre de machines à maintenir). Le coût de cette évolution est évalué autour de 1 M€
- **Les fonctionnalités ou solutions IHM issues du GT IHM 4F** étant toutes réalisables dans le logiciel ODS, y compris les effets de transparence, une première partie est intégrée dès cette version. Un budget de 1 à 2 M€ peut y être consacré afin de finaliser la rénovation de l'IHM ODS dont la base technique a déjà été largement réalisée pour EEE.

2015 : Année MESO 'CRNA/E'

Le CRNA/E finalise ses SMAs au printemps et se voit éventuellement livrer une version de mise au point en début d'automne pour un début de mise en service de l'environnement électronique en fin d'année. La version système de convergence EEE/4F est également mise en service aux CRNAs O et SO. 3 CRNAs disposent alors de l'environnement électronique ERATO, du FULL DATALINK et de la surveillance enrichie.

A l'automne 2015, est livrée au CRNA/SE une nouvelle version EEE->4F pour mise en service, qui inclut les fonctionnalités suivantes :

- Gestion de stacks,
- Intégration de l'outil AMAN/DMAN
- Complément des résultats du GT IHM 4F.
- Boucle de rattrapage
- Nouveaux écrans qui vont remplacer les écrans MAGE, devenus obsolètes avant la mise en service de 4F.

Explications de faisabilité technique :

- **Gestion des stacks** : c'est un outil IHM dont l'intérêt fonctionnel est certain mais qui ne présente pas une complexité fonctionnelle majeure. Son coût peut s'évaluer entre 600 K€ et 1,2 M€ en fonction du raffinement IHM et fonctionnel décidé.



- **Boucle de rattrapage** : compte tenu de l'existence du serveur ERATO, le besoin d'un nouveau composant doit faire l'objet d'une analyse technique et fonctionnelle. Il est probable que quelques évolutions techniques du composant ERATO lui permettent de rendre ce service. Dans ce cas, il est même probable que le service puisse être disponible dans une version dès la fin de l'année 2014 et non en 2015 et pour un coût inférieur à 2 ou 3 M€.

- **Nouveaux écrans et nouveaux meubles** : l'obsolescence des systèmes de visualisation MAGE et ISONA nécessite leur remplacement à l'horizon 2015/2016, soit bien avant la mise en service de 4F. Cette rénovation technique incontournable, dont le budget, qui comprend l'approvisionnement, l'adaptation d'ODS et le déploiement peut s'évaluer autour de 15 à 20 M€ pour l'ensemble des sites. Deux solutions sont alors possibles : soit rester sur un système proche de MAGE, en rachetant des écrans de cette taille, soit migrer vers une nouvelle génération d'écrans (2K*2K +écran annexe comme actuellement envisagé sur 4F ou 4K*2K, écrans 16/9 de 40 à 44", qui seront probablement disponibles à cette échéance). Suivant le cas, un remplacement des meubles pourrait également être nécessaire de manière anticipée sur le planning 4F.

2016 : Année MESO 'CRNA/SE'

2016 : Le CRNA/SE finalise ses SMAs au printemps et se voit éventuellement livrer une version de mise au point à l'automne, pour un basculement du centre à l'hiver 2016/2017. La version (et toutes ses fonctionnalités) est alors également en service dans les CRNAs O, SO et E. Vis-à-vis des compagnies aériennes et de ses partenaires européens, la France est 'Full-Datalink'. Mieux que cela, elle dispose de l'ensemble des fonctionnalités modernes et peut donc peser avec une légitimité accrue au sein des instances européennes.

A l'automne 2016, est livrée la version EEE/4F intégrant les éventuelles spécificités 'Région Parisienne' ainsi que le composant COFLIGHT (testé depuis longtemps mais désormais mature pour mise en service). Le simulateur PURPLES est également mis en service en remplacement d'ELECTRA. Le composant COSNET lui aussi est intégré à cette dernière version de convergence EEE/4F.

Explication de faisabilité technique :

- L'intégration de COFLIGHT aux systèmes existants est particulièrement critique vis-à-vis du composant STPV. Ce point a été dérisqué dans la phase de pré-étude du programme 4F, et un mapping des données STPV et COFLIGHT a pu être établi. Ce mapping est également pertinent pour les autres composants du système EEE->4F.

2017/2018 : Année MESO 'Région Parisienne'

2017 / 2018 : Les sites de la Région Parisienne évaluent la version au travers de SMAs et se voient éventuellement livrer une version de mise au point à l'automne.

A l'hiver 2017-2018, l'ensemble des sites sont dotés d'un système permettant la gestion des trajectoires 4D.



COMPARATIF des GAINS de CAPACITE des 2 STRATEGIES

détaillés par fonctionnalité et par centre

Le comparatif ci-après présente pour chaque centre la liste des fonctionnalités disponibles au terme de la rénovation des systèmes.

Chaque ligne représente une année, et la couleur de la case d'une fonctionnalité dans un centre est verte si la fonctionnalité est en service et rouge si elle ne l'est pas encore. Cela permet donc de disposer d'une vue d'ensemble, mais aussi centre par centre, du planning de mise en service des fonctionnalités suivant chaque scénario. Une plus grande richesse du contenu fonctionnel sur la période considérée (2013/2021) se traduit par une plus grande masse verte.

Pour permettre une comparaison objective, un gain en capacité et un gain en sécurité ont été alloués à chaque fonctionnalité, de manière à pouvoir comparer les scénarios de manière quantifiée. De même, la mise en service de l'environnement électronique a été pondérée d'une baisse de capacité de 10% la première année.

3 scénarios ont été évalués :

- Le scénario de convergence EEE/4F
- Le scénario du marché 4F prenant en compte le planning prévisionnel de la Direction de Programme décalé d'une seule année
- Le scénario du marché 4F avec une première mise en service en 2020, hypothèse la plus réaliste au vu des risques encourus et des projets similaires.

Hypothèses de gains de capacité et de sécurité pour chaque fonctionnalité :

Codes	Fonctions majeures\Gains	Gain en capacité	Gain en sécurité
EE	Environnement électronique	5%	10%
E	ERATO	10%	10%
DL	Full Datalink	5%	5%
MS	Surveillance enrichie	5%	10%
OR	Situations Orageuses (carte m	2%	5%
SAD	Gestion des stacks+ AMAN/DI	3%	10%
2K	Nouveaux matériels (écrans 2	2%	0%
TCT	Boucle de rattrapage	4%	10%
4D	Coflight	10%	5%

Baisse de capacité de 10% par rapport à la cible l'année de mise en service d'environnement électronique



Hypothèses prises pour l'étude de la stratégie 4F :

- 1 an a été ajouté au planning officiel compte tenu du niveau de risque annoncé au séminaire et du fait que d'ores à déjà, il est annoncé que la VOPS ne serait pas la version de mise en service, mais que des états correctifs voire évolutifs seraient nécessaires (ce qui est en fait très classique). Cette hypothèse sous-estime le niveau de risque d'un tel programme compte tenu de la réalité constatée lors de la réalisation de programmes de moindre ampleur ou comparables.

Hypothèses prises pour l'étude de la stratégie de convergence EEE->4F :

- Le système EEE de départ est celui qui doit être déployé aux CRNA/O et SO en 2014.
- Il évolue de manière incrémentale, permettant aux sites déjà équipés de bénéficier des fonctionnalités nouvelles
- Un retard d'un an de la mise en service de l'environnement EEE aux CRNA/O et SO, annoncé récemment, est intégré dans l'hypothèse d'un déploiement en parallèle du programme 4F, compte tenu de la concurrence actuelle de ressources entre les 2 programmes.
- Pour la suite, l'hypothèse est un arrêt du marché 4F (et non du programme) permettant de libérer les ressources humaines et budgétaires pour un seul objectif.

