

Pilotage d'un projet aéronautique : optimisation et digitalisation de la gestion de performance



© AIRBUS S.A.S. 2016 - photo by S. RAMADIER

 AIRBUS

BAKHTAOUI Mohammed
Tuteur UTC : FELAN Pol-Manoël
Tuteur Entreprise : BARRERE Marc

Airbus Operations S.A.S.
316 Route de Bayonne
31060 Toulouse

STAGE EN GESTION DE LA PERFORMANCE

RAPPORT DE STAGE

Présenté dans le cadre de l'obtention
du Master 2 en Ingénierie des Systèmes et des Services
Parcours Ingénieur Qualité et Performance dans les Organisations

Etude réalisée par : *BAKHTAOUI Mohammed*

Travaux encadrés par :

- **M. Marc BARRERE, Tuteur AIRBUS Operations SAS**
- *MSN65/71 Refurbishment Project Leader-BKMO*

Et

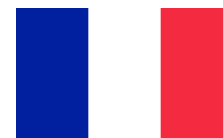
- **M. FELAN Poi-Manoël, Tuteur UTC**
- *Enseignant en Qualité, Responsable de la Certification Professionnelle Biomédicale ABIH en Formation Continue du Master Qualité – UTC.*

Visa du responsable de stage	Visa du Service Sécurité
Date et signature	Date et signature

Ce document n'a fait pas l'objet d'une décision de classification

Ce rapport contient 40 pages numérotées n° 01/40 à 40/40.
01 exemplaires ont été édités sous format papier.

Résumé :



Afin de réussir un projet complexe auquel participent plusieurs métiers et services, il est indispensable de mettre en place une bonne gestion de performance. Cette gestion doit répondre à certains critères afin qu'elle soit réussie.

D'abord, il est important de disposer d'une vision claire et exhaustive des différents points critiques et indicateurs importants, sans tomber dans le piège de la « surinformation ». Il est nécessaire également de définir un tableau de bord avec des indicateurs qui sont pertinents et exploitables.

Ensuite, cette mise en place et ce suivi ne doivent pas générer du travail supplémentaire et récurrent au chef de projet ou au responsable d'un service. Le temps consacré devrait être uniquement celui destiné à l'analyse de résultats et l'exploitation d'indicateurs, plutôt que leurs mise en place.

Le temps passé à la collecte de donnée, compilation et visualisation devrait être proche de zéro, ce qui n'est pas le cas aujourd'hui malgré l'avancée technologique et la puissance des outils digitaux disponibles.

Ma mission fut de conduire une démarche sur trois phases afin de mettre en place et d'assurer un suivi de performance digitalisé qui répond à ces critères.

Abstract :



The success of a complex and multi-teams project requires a solid and well-constructed performance monitoring process. In order for it to succeed, this process needs to, follow certain rules and have the following characteristics:

First and foremost, to monitor a project, a full and complete view of the critical points and indicators needs to be available. This should be done without falling into the other side of the spectrum which is over-information and data overload. The choice of the indicators for each critical point needs to be well performed in order to have a control room with relevant and usable data.

Next, this implementation and follow-up should not generate and extra work-load for the project leader or heads of departments. The time allocated to the performance follow-up has to be only the time spent on deep-diving into data, analysis and exploitation for decision making.

The time spent on data collecting, compiling and visualisation should be close to zero, which is not the case today, even with all the technological advancement, and the digital tools available.

My mission during this internship was to put in place a three phases approach in order to deliver and guarantee a digitalised performance follow-up that process that follow these requirements.

Sommaire :

CHAPITRE 1 : CONTEXTE ET ENJEUX	8
I. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE [1]	8
i Airbus Group	8
ii Secteur d'activité et produits	10
iii L'A350XWB	10
iv Concurrence, objectifs et vision	11
v Organigramme et responsabilité	12
II. MISSION DU STAGE	13
i La Digitalisation et ses enjeux	13
ii Le projet Refurbishment	14
III. LA GESTION DE PERFORMANCE EN AERONAUTIQUE	18
i Les enjeux et particularités	18
ii Cadrage de la problématique	19
CHAPITRE 2: GERER ET MONITORER LA PERFORMANCE DANS UN PROJET AERONAUTIQUE	21
I. MONITORER LA PERFORMANCE DANS UN MILIEU COMPLEXE	21
i Méthode choisie	21
ii Opportunités et risques	22
II. PHASE 1: LA MODELISATION DE L'ACTIVITE	24
i La réalisation	24
ii La validation	25
iii L'adhésion	26
III. PHASE 2 : LA DEFINITION DES POINTS CRITIQUES ET D'INDICATEURS	26
IV. PHASE 3 : LA MISE EN PLACE ET LE SUIVI	27
i Définition du besoin	27
ii Outil numérique : Benchmark et choix	27
iii Spécification et mise en œuvre	29
a) Gestion du risque délai	30
b) Autres problèmes rencontrés	31
c) Initiative et amélioration continue	31
CHAPITRE 3: RESULTATS ET BILAN	32
I. RESULTATS	32
II. ANALYSE ET RECOMMANDATIONS	33
i Prioriser le facteur humain	33
ii Faire preuve d'agilité et de flexibilité	34
iii Concilier et rassembler	34
III. BILAN PERSONNEL	34
CONCLUSION	35
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	36
ANNEXES	37

Remerciements :

Je tiens en premier lieu à remercier mon tuteur de stage M. Marc BARRERE pour sa
disponibilité et son aide tout au long de ces 6 mois.

Je remercie également M. Pol-Manoël FELAN, mon suiveur UTC de son écoute et sa
disponibilité.

Je souhaite remercier tous les membres de l'équipe du programme Refurbishment ainsi que
tous les collaborateurs, Laurent FRAYSSE, Sébastien MERCIER, Erik AHONTO, David
BIDEAU, Jean Noël AICARDI, Stéphane GOUZE, Xavier MASSOL, Thomas PANTIGNY,
Benoit JUND, Julien MONDEL et Vicent MUR, pour la bonne ambiance et leur accueil au
sein du programme.

Je remercie particulièrement Olivier LEONI, Eric DE CARVALHO et Jennifer DOGNA pour
leur encadrement et assistance, les WP et WS Leaders pour leur patience et disponibilité.

Je tiens finalement à remercier « Generation Airbus », la communauté de nouveaux
stagiaires et alternants pour tous les bons moments passés aux pauses déjeuner et aux
événements organisés.

Glossaire :

Refurbishment : Rénovation, restauration. Il s'agit dans ce document du projet de remise-à-neuf des avions d'essais Airbus. Pour simplification, il est possible d'utiliser « **RFB** » ou « **Refurb** ».

Full change process: Process de gestion de configuration des avions au sein d'Airbus. Il s'agit d'une suite d'étapes standardisés qui permettent de gérer l'état de l'avion en partant de « l'idée » jusqu'à la certification. Ce process s'applique sur les pièces, les logiciels, et tout ce qui peut influencer la configuration ou l'état de l'avion.

Deep Dive: Dans le cadre des activités d'exploitation de données et d'indicateurs, ce mot est employé pour décrire les actions qui permettent d'analyser en détails les indicateurs produits. Le but étant d'aller plus loin que les conclusions observés par simple consultation des chiffres, et exploiter au maximum les données disponibles (analyse de causes racines, analyse de tendances, causalités...etc).

Configuration : La configuration, ou la « **Conf** » est un processus Airbus dont le but est de maîtriser l'état et toutes les caractéristiques de tous les avions (pièces, logiciels, fonctionnalités, cabine...). Le but est d'assurer que l'état de l'avion livré est parfaitement connu et maîtrisé. La configurations est également le métier qui gère et valide les modifications sur les avions.

Acronymes :

KPI : Key Performance Indicator, indicateur clé de performance.

ICE3 : Industrial Change End to End Enablement, il s'agit d'une application Airbus basée sur la technologie Qlik Sense et qui offre une interface simple et visuelle avec une vision sur le Full Change Process.

MSN : Manufacturer Serial Number, numéro de série constructeur, qui est utilisé pour référencer les avions produites sur un programme en partant du MSN01 pour l'avion prototype.

Figures :

Figure 1 Les 3 filiales de Airbus Group [1].....	8
Figure 2 La présence d'Airbus dans le monde [1].....	9
Figure 3 Gamme d' avions civils proposés actuellement par AIRBUS [1]	10
Figure 4 Organisation d'Airbus Group [1].....	12
Figure 5 Utilisation de casque de réalité virtuelle sur la cabine d'avion [1].....	13
Figure 6 Utilisation de casque de réalité augmentée en ligne d'assemblage finale [4].....	13
Figure 7 Utilisation de tablettes en ligne d'assemblage finale [1]	14
Figure 8 Test d'ingestion d'eau pour un A350-1000 [1].....	14
Figure 9 Tests en basses températures pour un A350-1000 [1]	15
Figure 10 Logo du projet de transformation de l'A350XWB [1]	15
Figure 11 Equipe du Projet Refurbishment d'un A350XWB-900 lors du chantier [1].....	16
Figure 12 Structure organisationnelle du projet Refurbishment MSN 65/71 [1].....	17
Figure 13 Extrait de présentation du projet - Explication de la problématique [1].....	20
Figure 14 Illustration du problème de visibilité sur l'ensemble des activités	21
Figure 15 Extrait de la vue Macro du modèle de l'activité [1]	24
Figure 16 Extrait de la vue Macro du modèle de l'activité-Process Parallèles [1].....	25
Figure 17 Extrait de présentation des objectifs principaux de l'outil ICE3 [1].....	27
Figure 18 Extrait de présentation de l'architecture de l'outil [1] (<i>bases de données rendues anonymes</i>)	28
Figure 19 Logo du projet ICE3 [1].....	29
Figure 20 Exemple d'interface et d'indicateurs développés sous Qlik Sense [8]	33

Introduction

Ce document est le mémoire d'intelligence méthodologique réalisé suite à mon stage au sein d'Airbus Operations SAS, de février 2018 à juillet 2018.

Etant ingénieur diplômé en génie des systèmes mécaniques, ce stage a été réalisé dans le cadre de ma deuxième formation à l'Université de Technologie de Compiègne en Master 2, mention Ingénierie des Services et des Systèmes, option Qualité et Performance dans les Organisations.

Le but de ce stage est de mettre en pratique dans un cadre professionnel les connaissances et méthodes de travail acquises durant la formation. Il permet également de découvrir et développer de nouvelles techniques et compétences par immersion dans le milieu professionnel.

Le choix d'un stage en aéronautique est le résultat d'une passion envers ce secteur, et la volonté d'intégrer un groupe représentant l'excellence technique et managériale. Le travail sur le projet Refurbishment représente un avantage supplémentaire grâce à l'opportunité qu'il présente qui est le travail sur l'avion entier et avec tous les métiers et usines au sein du groupe.

Ce document a pour but de vous présenter l'activité réalisée durant ces six mois en se basant sur le schéma suivant :

Présentation du contexte dans lequel s'est déroulé ce stage, de la problématique étudiée et des enjeux associés. Le but étant de cadrer le problème et bien positionner le projet dans son contexte et expliciter ses objectifs ainsi que les gains liés.

Dans un deuxième temps, Analyse des solutions possibles ainsi que les risques associés. Présentation des solutions mises en place en explicitant les méthodes employées.

Enfin, un bilan sur les résultats obtenus par rapport aux objectifs fixés, et analyse de la mise en œuvre et de la démarche employée. Listing d'enseignements tirés et de recommandations pour améliorer la conduite d'une démarche similaire dans le futur.

Ce stage se déroule dans le cadre du projet de transformation industrielle de deux avions d'essais A350-1000, MSN65 et MSN71. Il a comme objectif d'améliorer la gestion de performance sur le projet, d'abord en définissant les points critiques à contrôler et ensuite en mettant en place une digitalisation de ce suivi de performance. Ceci dans le but de garantir la réussite du projet d'un point de vue qualité, coût et délais.

CHAPITRE 1 : CONTEXTE ET ENJEUX

I. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE [1]

i Airbus Group

Airbus Group est un des leaders mondial de la construction aéronautique civile et militaire, fondé à la fin des années 1960 en partenariat avec plusieurs fabricants européens, et fait aujourd'hui partie d'Airbus Group. Avec une présence dans plus de 170 sites dans le monde et un carnet de commandes de 690 milliards d'euros, le groupe a un chiffre d'affaire de 64 milliards d'euros. La société Airbus Group est divisée en trois sections, comme on le voit sur la photo 1. Airbus est la section d'avions commerciaux de l'entreprise.

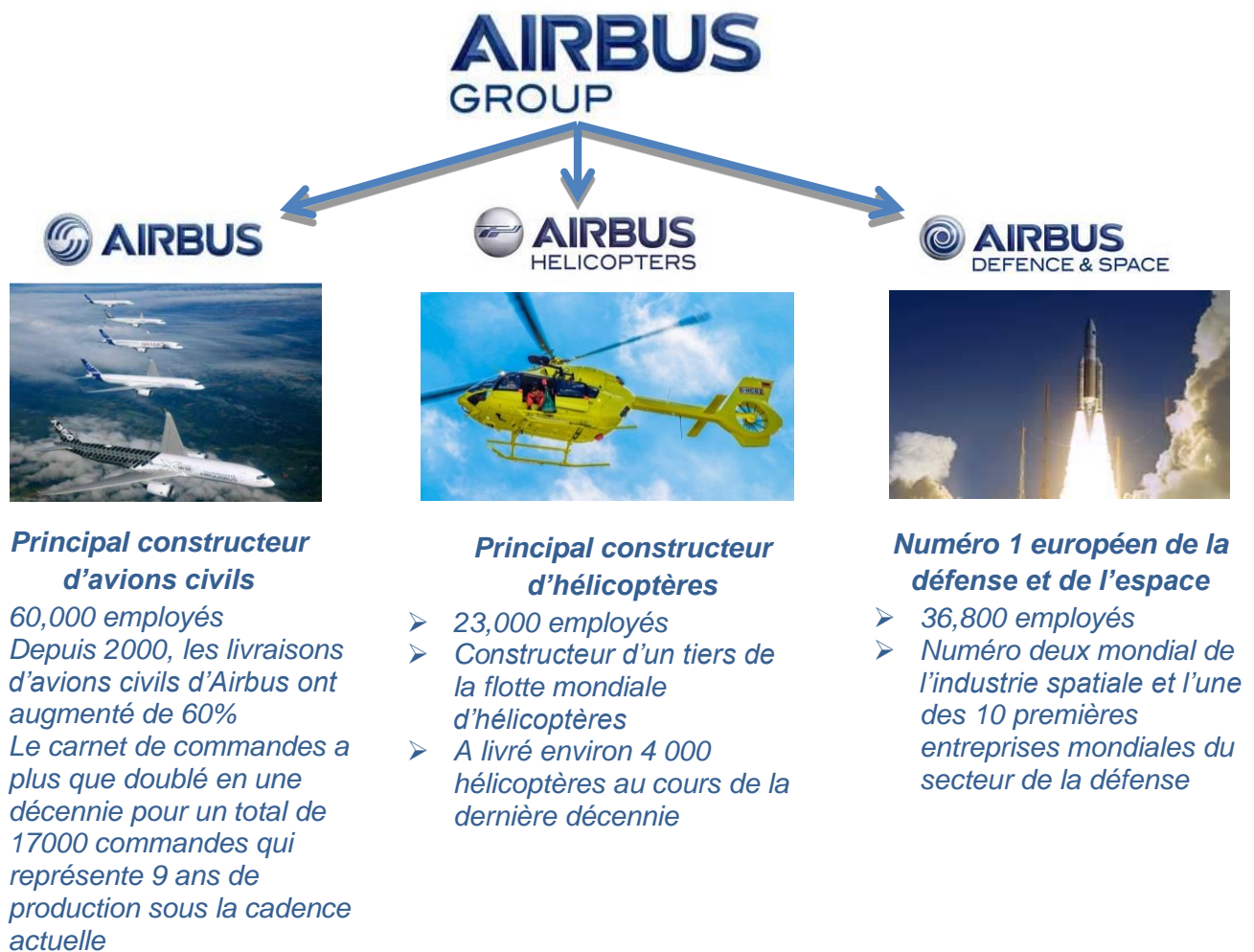


Figure 1 Les 3 filiales de Airbus Group [1]

Aujourd'hui, l'effectif mondial d'AIRBUS Group est de 130 000 employés, dont environ 15 000 sur les sites de l'agglomération toulousaine. Son siège social est situé à Toulouse en France. L'entreprise n'a de cesse d'accroître l'efficacité de ses moyens de production et d'améliorer davantage sa chaîne mondiale d'approvisionnement constituée de plus de 7 700 fournisseurs, afin de poursuivre l'introduction de nouveaux standards pour l'industrie aéronautique.

Ce stage s'est passé au sein de la filiale Commercial Aircrafts du groupe à Toulouse.

D'année en année, le nombre d'avions Airbus vendus augmente. Ainsi, la production doit pouvoir évoluer en fonction de la demande. Airbus recherche des innovations afin d'obtenir les meilleurs résultats possibles et de suivre l'évolution du monde actuel.

L'entreprise est présente en Europe (France, Angleterre, Espagne et Allemagne), en Asie (Russie, Moyen-Orient et Japon) et aux Etats-Unis. C'est pourquoi la majorité des documents signés Airbus sont en anglais. On peut voir sur la photo 2, la présence d'Airbus dans plusieurs pays.

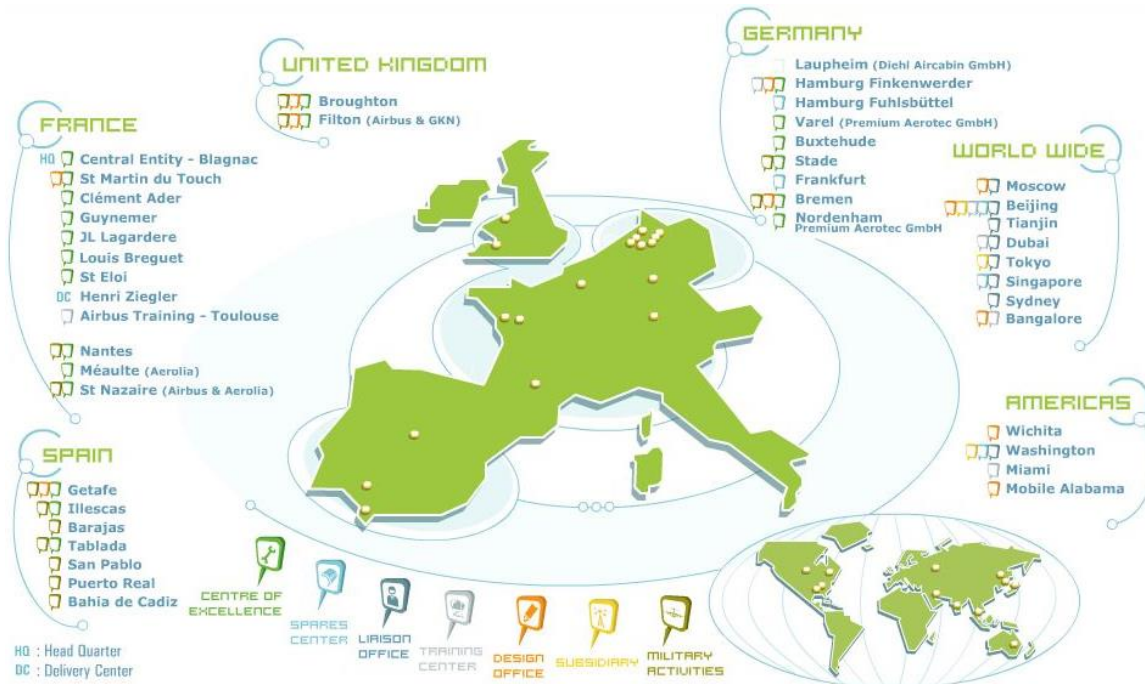


Figure 2 La présence d'Airbus dans le monde [1]

Historique de l'entreprise

Fondée en tant que consortium à la fin des années 1960, Airbus est une société internationale spécialisée dans l'aéronautique. Elle fut créée en partenariat avec des fabricants européens tels que MBB (Allemagne), British Aerospace (Grande-Bretagne), Sud-Aviation (devenu Aérospatiale, en France) mais également CASA (Espagne). Le siège social de la société se situe à Blagnac.

Aujourd'hui Airbus appartient à 100% à Airbus Group, anciennement appelé EADS (European Aeronautic Defence and Space company). Devenue en 2001 une Société par Action Simplifiée (SAS), Airbus est aujourd'hui un leader mondial de l'aviation.

ii Secteur d'activité et produits

Le domaine d'activité d'Airbus est principalement le transport aérien, qui est un moteur de l'économie mondiale. L'importance de l'industrie de l'aviation pour la société et l'économie mondiale ne doit pas être sous-estimée. Il suffit de constater son impact immédiat sur le commerce et la vie quotidienne lorsque les vols sont perturbés, comme c'était le cas suite à l'éruption du volcan islandais il y a quelques années. Quelques 1 400 compagnies exploitent une flotte qui totalise plus de 26 000 appareils, transportant environ 3,6 milliards de passagers et près de 50,5 millions de tonnes de fret par an. Airbus, qui est un leader mondial de la construction aéronautique, est donc impliqué dans un domaine d'activité très important pour la société et l'économie mondiale.

On peut observer sur la photo 3 la gamme des différents avions proposés actuellement par Airbus. Chaque programme ou famille dispose d'une configuration spécifique afin de répondre au mieux au besoin du client. Cette large gamme comprend différents avions d'une capacité de 100 à plus de 500 sièges, répondant aux besoins opérationnels des compagnies traditionnelles et des transporteurs low-cost.

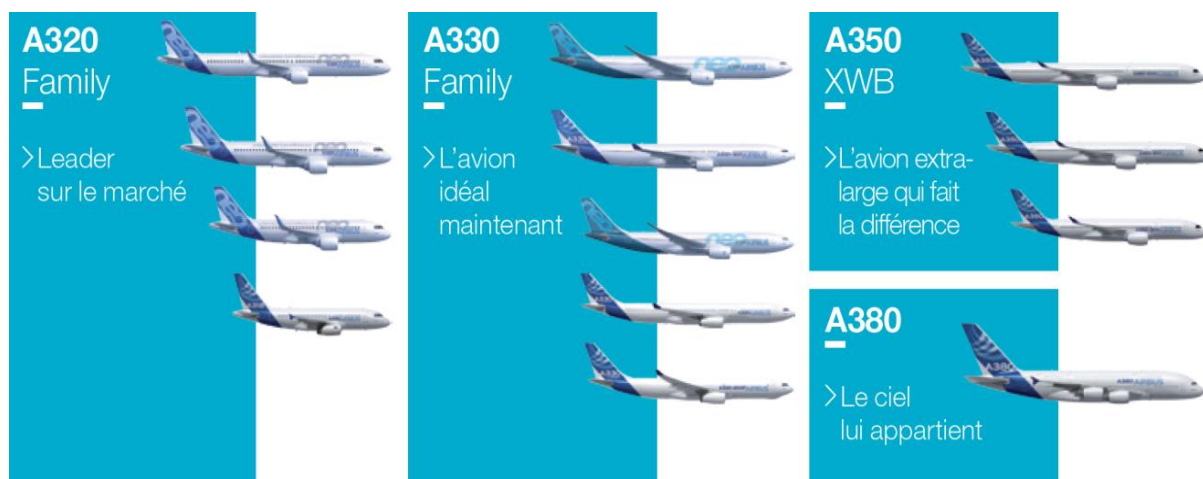


Figure 3 Gamme d'avions civils proposés actuellement par AIRBUS [1]

iii L'A350XWB

L'Airbus A350 XWB est un avion de ligne long-courrier d'une capacité de 250 à 400 passagers en concurrence directe avec le Boeing 787. L'ajout du sigle XWB, pour « eXtra Wide Body », fait suite à la demande client d'élargir le fuselage pour en améliorer le confort et la capacité d'accueil.

Son premier vol d'essai a eu lieu le 14 Juin 2013. C'est un avion intégrant de nombreuses nouvelles caractéristiques parmi lesquelles :

L'utilisation prédominante de matériaux composites (53% de l'appareil)

Un nouveau profil d'aile avec de nouveaux winglets (permettant de réduire la traînée)

Des moteurs de nouvelle génération (réduction de la consommation de carburant de 25% par rapport aux autres bimoteurs long-courriers des générations précédentes)

Une cabine plus large afin d'accueillir plus de passagers dans un design plus moderne.

Comme pour tous les programmes avion, les éléments constitutifs sont fabriqués sur différents sites Airbus ou viennent de différents partenaires. Pour le programme A350, plus de 10 sites de production interviennent dans l'assemblage de l'avion, situés dans quatre pays.

Une fois assemblés par sous-ensembles, les éléments voyagent jusqu'à Toulouse par le biais de l'avion de transport Airbus, le Beluga, pouvant par exemple contenir une aile d'A350. Actuellement en construction, le Beluga XL, permettra le transport d'une paire d'ailes afin de diminuer les allers-retours à partir de 2019. Ces tronçons suivent un parcours sur quatre différents sites Toulousains que constitue la chaîne d'assemblage finale.

Sur les avions, on distingue l'avion « standard » (peu variant d'un client sur l'autre) de la Cabine entièrement customisée et customisable. La partie standard correspond à la structure de l'avion et les systèmes qui l'équipent.

iv Concurrence, objectifs et vision

Dans le secteur de l'aéronautique, deux géants se partagent une très grande partie du marché. En effet AIRBUS et BOEING sont les principaux avionneurs mondiaux. Parmi les avionneurs mineurs nous pouvons compter EMBRAER (Brésil), ANTONOV (Russie), BOMBARDIER (Canada) et DASSAULT (France). Ces constructeurs se sont spécialisés dans les vols régionaux et ne sont donc pas des concurrents directs d'AIRBUS. Seul BOEING est le concurrent direct d'AIRBUS.

En vue d'obtenir une plus grande part de marché et en convenant d'un ensemble commun de mesures et d'une langue commune, Airbus a changé le visage de l'industrie et permis aux compagnies aériennes, aux passagers et aux équipages de bénéficier des avantages d'une vraie concurrence.

L'entreprise s'est alors fixé plusieurs objectifs pour que sa croissance ne cesse d'augmenter :

- Tout d'abord **tenir ses engagements**
 - en assurant les montées en cadence industrielles,
 - en franchissant les étapes clés de développement pour l'A350XWB ou encore l'A330neo,
 - en atteignant les objectifs mensuels de qualité et de livraison, et dans les délais requis, pour l'entière satisfaction des clients.
- Ensuite **booster sa compétitivité**, en atteignant les objectifs déjà fixés de compétitivité et de transformation, et en faisant des économies structurelles supplémentaires.
- Puis **engager ses employés à générer de la valeur client**, en mettant des méthodes de travail efficaces et stimulantes, en aidant tous les employés à faire face aux défis de la transformation et en maintenant les plus hauts standards de sécurité, d'éthique et environnementaux.
- Et enfin **préparer l'avenir d'Airbus**, en préparant les décisions en matière de politique produit au-delà de 2017, en déployant des standards de prévention et de qualité pour permettre le « zéro défaut initial » tout au long de la chaîne de valeur, et en identifiant et développant les expertises et compétences futures.

Pour atteindre ses objectifs, Airbus s'appuie sur les quatre points suivants : l'innovation, l'intégration, l'internationalisation et l'engagement.

v Organigramme et responsabilité

La direction d'Airbus est organisée en 16 pôles autour d'une organisation complexe due au vaste panel de corps de métiers couverts. La multitude de branches met en évidence la présence internationale du groupe.

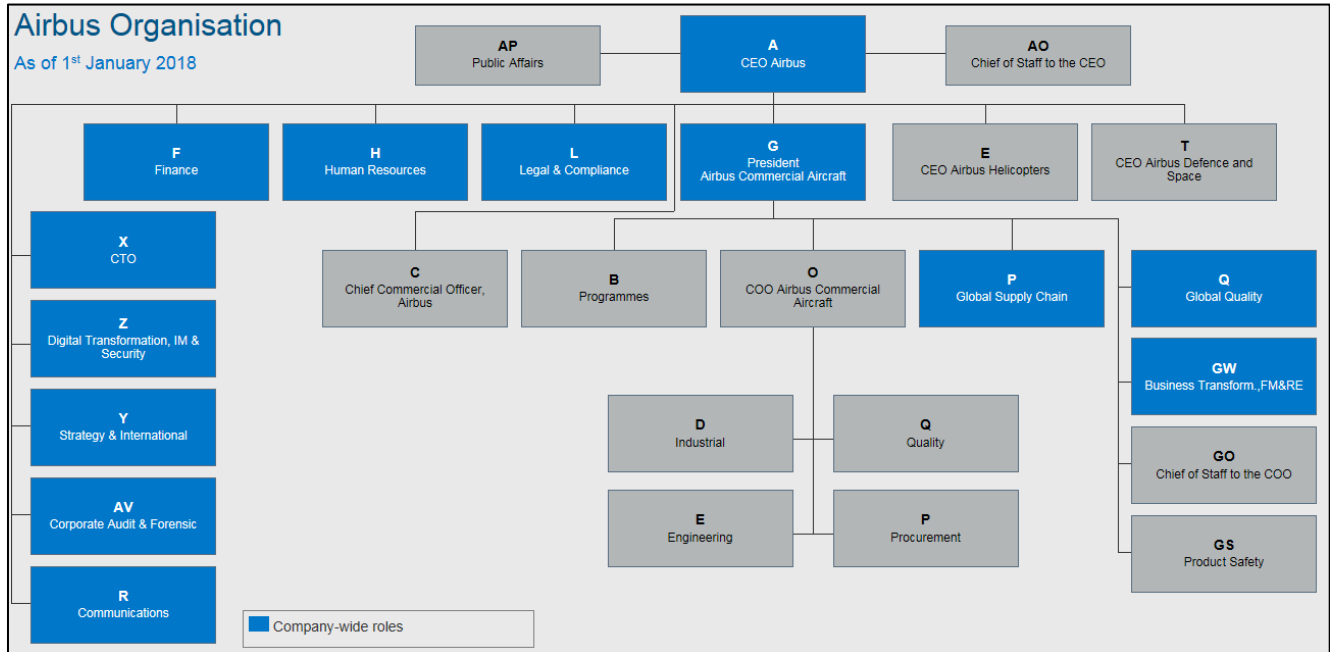


Figure 4 Organisation d'Airbus Group [1]

Chaque département possède une lettre d'identification et chaque employé possède un sigle expliquant son service et département d'attachement.

Ce stage a été fait sous la responsabilité de **BKMO**, qui représente :

- **B** : programmes
- **K** : A350XWB
- **M** : Program Management
- **O** : Industrial and Operations

II. MISSION DU STAGE

i La Digitalisation et ses enjeux

Le projet digitalisation chez Airbus représente un choix et un objectif stratégique piloté « personnellement » par le PDG du groupe Tom Enders [2].

C'est lui qui témoigne : « Nous avons tenté pendant trop longtemps d'optimiser le système industriel actuel (qui est ancien), en essayant d'en tirer le maximum - de presser le citron, comme le disent certains d'entre vous ». Le président exécutif d'Airbus a donc estimé qu'il fallait « rompre avec cet état de fait et tirer parti des nouvelles technologies et capacités digitales » [2].

L'objectif étant d'intégrer les outils digitaux et les derniers outils technologiques dans tous les métiers et facettes des activités d'Airbus. Il s'agit entre autres de dispositifs de réalité augmentée, plateformes de partage (Cloud), réalité virtuelle, intelligence artificielle, en couvrant entre autres, les métiers de l'ingénierie, finances, production et ressources humaines.



Figure 5 Utilisation de casque de réalité virtuelle sur la cabine d'avion [1]

Ce projet a déjà commencé à révolutionner les pratiques dans les lignes d'assemblages avec l'utilisation de tablettes, drones, et de la réalité augmentée. Ceci permet d'être plus efficace en termes de maintenance prédictive et corrective. Les ressources humaines sont aussi concernées par cette transformation digitale avec un réseau social interne qui pousse à la collaboration et l'initiative [3]



Figure 6 Utilisation de casque de réalité augmentée en ligne d'assemblage finale [4]

Ces technologies ne bénéficient pas qu'aux professionnels de l'aéronautique. Les clients des compagnies aériennes sont aussi concernés. Ces innovations peuvent "améliorer l'expérience du passager sur toutes les phases de son voyage, en simplifiant la logistique (réservation, cheminement dans l'aéroport) ou en optimisant les points d'inconfort du transport aérien (retards, correspondances...).

Pour cela, un ensemble de services doivent relier l'assistant personnel du passager (Siri, Cortana, Google Assistant, Alexa...) à l'ensemble des opérateurs" [2].

« Le digital permet de gagner en temps et en précision : l'opérateur peut suivre son état d'avancement en temps réel, son manager peut améliorer le cycle de production et recevoir des alertes si le processus n'est pas optimal.

Ces outils permettent aussi aux salariés de communiquer plus facilement, notamment dans le cadre d'une production en 3x8 où les équipes se croisent sans toujours avoir le temps d'échanger » [5].

« Avec le digital, nous développerons les avions deux fois plus vite... Nous estimons que pour le prochain développement d'avion, pas avant 2025 - 2030, nous pourrions réduire de 50% les temps de cycles et les coûts de développement et entre 20 et 30% les coûts récurrents de production des avions. Cela suppose de nouveaux outils mais aussi de nouvelles méthodes de développement. Nous pourrions développer les avions deux fois plus vite grâce à la continuité digitale, ce qui permet d'être plus réactif par rapport aux marchés » affirme le directeur de la transformation digitale d'Airbus [6].

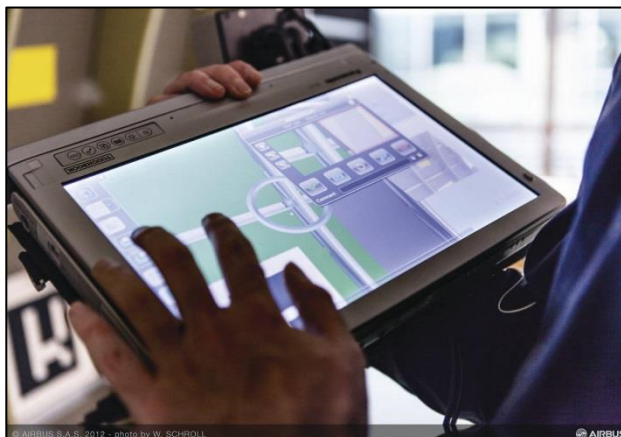


Figure 7 Utilisation de tablettes en ligne d'assemblage finale [1]

En répondant à la question « Quel sera l'impact du numérique sur l'emploi dans la filière aéronautique ? » le directeur de la transformation digitale au sein de Airbus estime que « Nous nous sommes demandés comment nos cols bleus et les ingénieurs allaient réagir. Je peux vous assurer qu'il n'y plus de débat. Ils nous disent que c'est ce qu'ils attendaient depuis 20 ans, faire le travail plutôt que de perdre du temps en tâches inutiles. Le numérique concentre nos salariés sur leurs vrais métiers » [6].

ii Le projet Refurbishment

Pour chaque nouveau programme ou modèle, une certification auprès des autorités est nécessaire. Afin d'obtenir cette certification, des avions de tests sont construits, ces avions permettent également d'évaluer la performance et le comportement de l'avion afin d'apporter les améliorations possibles et éviter les éventuels problèmes en vol et en service.

Essais et certifications

Les essais en vols regroupent des essais de développement, de certification et pour augmenter la maturité de l'avion. Ils sont d'ordre aéro-structure afin de démontrer la tenue aux charges, aérodynamique et de performance en croisière, décollage/atterrissage, qualité de vol, essais systèmes (commande de vol, avionique, atterrisseur, propulsif, cabine...) cabine et confort, essais environnementaux et cas de pannes.



Figure 8 Test d'ingestion d'eau pour un A350-1000 [1]

Il existe plusieurs types d'essais, les plus connus sont le décollage et atterrissage en température extrêmes, coupure d'un réacteur en pleine montée, passage dans un nuage givrant, soumission à des vents latéraux forts, sollicitation maximale de la structure et des ailes, test d'ingestion d'eau par les moteurs ou aussi le RTO pour Rejected Take-Off, ou on fait un freinage d'urgence pour annuler le décollage.

Ces essais poussent l'appareil généralement à la limite de ces capacités et permettent ainsi d'observer son comportement et tenue dans les conditions extrêmes qu'il pourrait rencontrer pendant son cycle de vie.



Figure 9 Tests en basses températures pour un A350-1000 [1]

Une deuxième vie

Pour le modèle A350XWB-1000, trois avions ont servi pendant cette campagne d'essais; le MSN 65, 71 et 59. Un des trois appareils (MSN59) sera gardé par Airbus pour des futurs tests, et un usage interne (Salons aériens, compagnies marketing...).

Quant aux deux autres avions, le MSN 71 et le MSN65, ils ont été revendus à des compagnies aériennes pour une mise en service.

La remise en service des avions d'essais permet de réduire le cout de développement du programme et aussi réduire l'impact écologique en « recyclant » un appareil pratiquement neuf (faible nombre de cycles et d'heures de vols).



Figure 10 Logo du projet de transformation de l'A350XWB [1]

Le projet « Refurbishment », ou le projet de transformation industrielle consiste à mener toutes les actions nécessaires afin de transformer un avion d'essais, à un avion conforme à la demande client et à la réglementation en vigueur. Cette transformation doit prendre compte de plusieurs facteurs. Il s'agit de mettre l'avion à la configuration certifiée (Type Certificate), corriger les endommagements éventuels et enlever l'installation d'essai en vol, inclure les évolutions de maturité pour satisfaire les clients, inclure la customisation demandée par le client et enfin remettre les conteurs de maintenance à zéro.

Un « Clock-reset »

Tout d'abord, les avions de tests sont les tout premiers avions construits et donc représentent la plus vieille version de l'avion, qui a connu plusieurs améliorations, il faut alors intégrer ces améliorations et remettre l'avion dans un état quasi-neuf.

Il est nécessaire aussi de prévoir et corriger tous les endommagements subis par l'avion pendant son service, notamment à cause des tests qui poussent l'appareil à ses limites. Des tâches de maintenances sont alors à définir, planifier et organiser.

Installation et désinstallation

Le projet a pour mission aussi de planifier toute la désinstallation des équipements, de la cabine et de l'instrumentation utilisée lors des essais. L'objectif est de démonter l'installation d'essai et tout ce qui doit être remplacé car modifié par la nouvelle configuration de l'avion. En plus, gérer aussi les éléments qui doivent être déposés pour accéder à la structure de l'avion afin d'effectuer des modifications demandées.

Enfin, comme chaque avion destiné à une compagnie aérienne, une customisation de l'avion (fonctionnalités, cabine, classes, nombre de sièges...etc) doit également être gérée par le projet afin de livrer un produit final conforme à la demande spécifiée.



Figure 11 Equipe du Projet Refurbishment d'un A350XWB-900 lors du chantier [1]

Afin d'avoir un ordre de grandeur, le dernier projet de transformation sur un A350-900 (version normale) a fait un bilan [1] de:

- 1,700 modifications sur l'avion
- Environ 350 personnes impliquées
- Environ 10 mois de travaux sur chantier (production)
- 1000 non-conformités résolues
- 56% des harnais électriques remplacés
- 18 000 points ouverts résolus
- 75000 pièces démontées
- 5000 ordres de fabrication (travaux sur avion)

La particularité d'un Refurbishment

Un projet de transformation a la particularité d'avoir comme sujet un avion déjà assemblé. Ceci exige alors un travail en équipe entre les différentes usines Airbus impliquées sur le projet A350XWB et les différents fournisseurs.

Afin de couvrir toutes les actions et processus à mener, il est nécessaire de faire appel à tous les métiers Airbus qui représentent le cycle complet de la création de l'avion. La gestion de configuration, le bureau d'étude, le bureau de préparation, la production, les achats, la qualité, la logistique et le service client.

L'illustration suivante représente un extrait (*rendu anonyme*) de la structure organisationnelle du projet (OBS) par métier (WS: Work Stream) et par Lot de Travail (WP: Work Package).

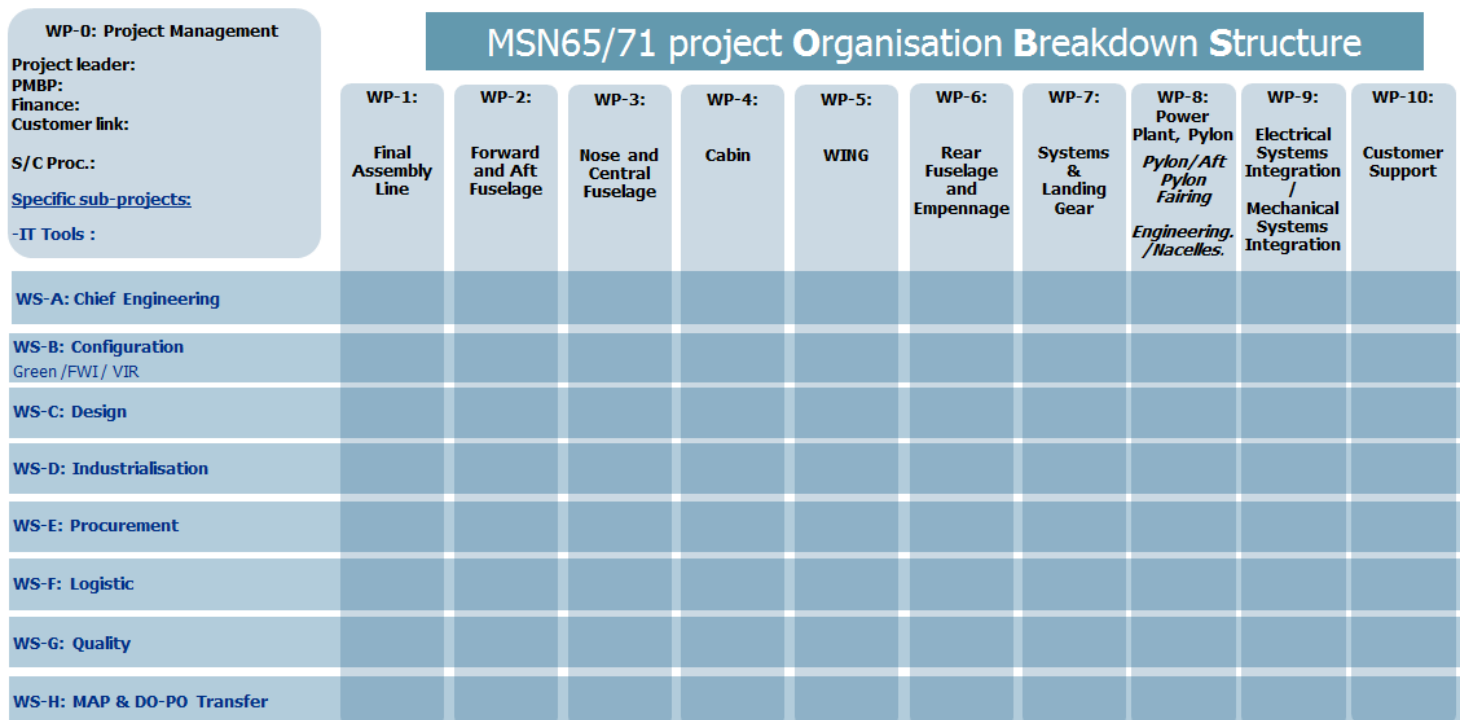


Figure 12 Structure organisationnelle du projet Refurbishment MSN 65/71 [1]

Les équipes responsables des sections et traçons d'avions (WP) sont des équipes qui représente les usines de provenances d'origine, et donc qui sont localisées dans différents endroits en France et en Europe (Allemagne, Espagne, Angleterre).

On retrouve alors environ 200 personnes autour du projet qui doivent travailler avec un très haut niveau de coordination et de confiance afin de mener le projet avec succès.

Le travail sur le projet est composé globalement de deux phases :

- Une phase préparation : Analyse et définition de la configuration de l'avion, traitement du besoin client, travail du bureau d'étude, réalisation de plan, préparation du chantier, création des ordres de fabrications, lancement des appels d'offres, commande de pièces...etc.
- Une phase de chantier : Période où commence le travail physique sur l'avion. Réalisation des tâches définies sur les gammes, installation, désinstallation, tâches de maintenance, inspection, changement de pièces, certification...etc.

III. LA GESTION DE PERFORMANCE EN AERONAUTIQUE

i Les enjeux et particularités

Les projets de construction aéronautiques exigent une maîtrise impeccable de la qualité ainsi qu'une très bonne maîtrise des nombreuses activités des collaborateurs autour du projet.

Le projet Refurbishment fait face à ces mêmes exigences mais sur échelle de temps beaucoup plus réduite.

Qualité, cout, délai :

La rentabilité commerciale d'un projet comme le Refurbishment exige un temps de travail (préparation et travail physique) très serrés par rapport aux cycles habituels d'un programme aéronautique.

Il est donc nécessaire d'assurer la satisfaction du client tout en avançant rapidement afin de respecter les engagements en termes de délai et de cout.

A cela se rajoute le spectre très large des métiers impliqués. Il est nécessaire alors de monitorer la performance de chaque service, métier et usine tout au long des phases de préparations et de travail physique sur l'avion.

Réussir ce projet permettra également de développer davantage le savoir-faire de l'entreprise dans des conditions plus contraignantes en termes de ressources et de temps.

Ce projet permet aussi de mettre à l'épreuve les capacités de travail en équipes pluridisciplinaire, multiculturelle et avec des méthodes et visions différentes.

D'un point de vue écologique, réussir un projet de Refurbishment et capitaliser sur les « Lessons learned » permettra de mener plus de projets similaires d'une façon encore plus efficace. Ceci améliorera le savoir-faire en terme de remise-à-neuf d'appareils et réduira alors l'impact écologique qu'ont les avions non réutilisées ou vieillissants.

ii Cadrage de la problématique

Afin de cadrer le problème, et ayant une bonne visibilité sur la situation et particularités du projet, il est possible d'appliquer un **QOQCP** :

Tableau 1 QOQCP : Cadrage de la problématique

Quoi :	Performance du projet Refurbishment
Qui :	Chef de projet et l'ensemble de l'équipe projet
Où :	Toulouse, Hambourg, St-Nazaire, Bremen, Broughthon, Getafe, Bordeaux...
Quand :	Le long du projet (phase de préparation et pendant le chantier)
Comment :	D'une manière efficace*
Pourquoi :	Garantir une bonne performance (respect de la qualité, cout et délai)

***Une manière « efficace »** : Ici ce terme désigne un suivi qui permettra d'obtenir l'essentiel de l'information, sans avoir des angles morts, ni de la surinformation. Il faudra également que ce suivi demande un minimum de temps de mise en place et de mise à jours afin d'éviter une perte de temps dans sa réalisation.

En effet, le suivi d'indicateurs et le « reporting » est fait la plupart d'entreprises et d'organisations de manière manuelle qui se base sur des documents Excel dans la plupart des cas.

Ce genre de pratiques engendre une perte de temps et de ressources significative ainsi que plusieurs risques autour de la qualité et la sécurité des données.

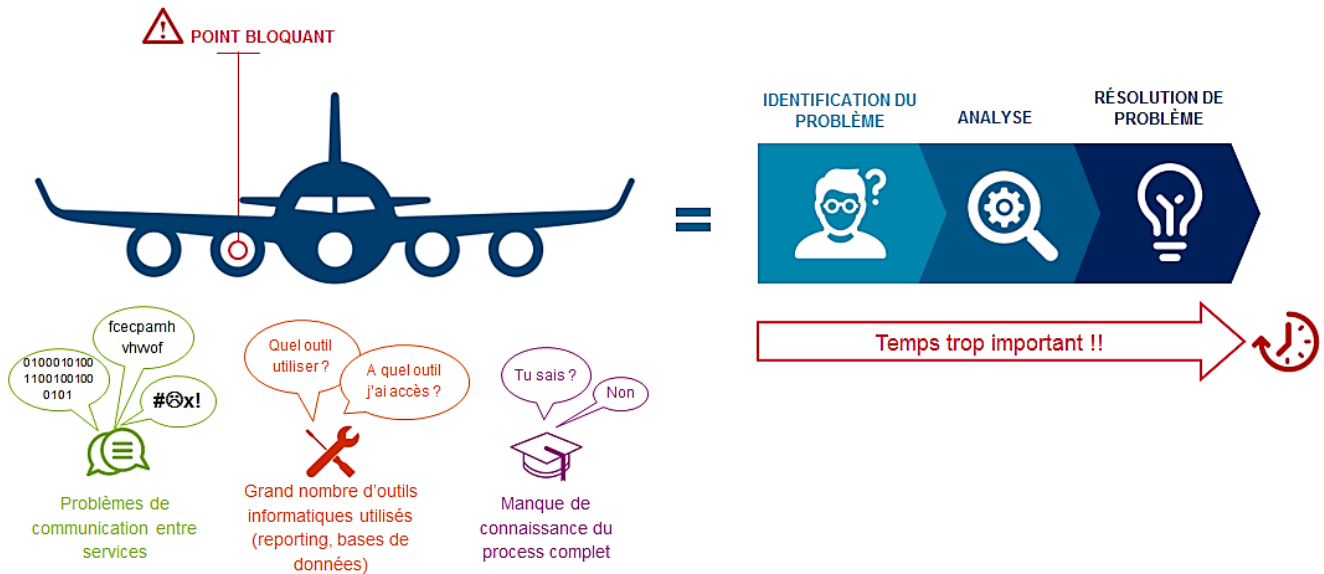


Figure 13 Extrait de présentation du projet - Explication de la problématique [1]

« Les outils digitaux peuvent automatiser les activités, pas seulement pour libérer le temps que les managers et les employés passent à chercher l'information sur la performance...mais aussi l'amélioration de la qualité de données car elles sont récupérées en temps réel. Les employés trouvent les informations plus crédibles, et les managers peuvent s'appuyer sur des vraies sources pour un échange avec plus de valeur ajoutée » [7].

La problématique est alors formulée ainsi :

Comment gérer et suivre de façon efficace la performance du projet Refurbishment et de ses différents contributeurs tout au long du projet ?

CHAPITRE 2: GERER ET MONITORER LA PERFORMANCE DANS UN PROJET AERONAUTIQUE

I. MONITORER LA PERFORMANCE DANS UN MILIEU COMPLEXE

i Méthode choisie

Le travail à réaliser a été découpé en 3 grandes phases :

- Modélisation du schéma industriel
- Définition des points critiques et d'indicateurs clés
- La mise en place et le suivi

Premièrement, et afin de pouvoir couvrir l'activité dans sa globalité, il a été nécessaire de faire un inventaire de tout ce qui est fait dans le cadre du projet. En partant du moment où le projet est lancé, jusqu'à la livraison finale au client.

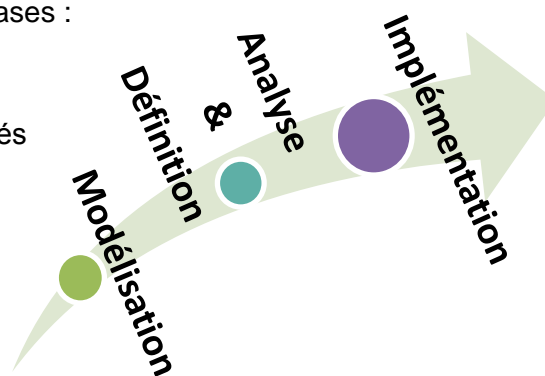


Figure 14 Illustration du problème de visibilité sur l'ensemble des activités

Cette première phase est importante compte tenu de la complexité de l'environnement afin de dresser une cartographie claire des activités à surveiller. La réalisation de ce modèle permet alors d'améliorer la visibilité sur l'ensemble du processus Refurbishment.

La deuxième phase consiste à exploiter le modèle créé afin de repérer les points critiques ainsi que les livrables et jalons à surveiller. Cette identification permet alors de définir des indicateurs clés de performance (KPIs).

Enfin, la troisième phase et la plus longue a pour but la mise en œuvre et la réalisation des indicateurs définis. Ces indicateurs seront mis en place et ensuite automatisés sur une plateforme digitale interactive. Cette réalisation et automatisation permettra ensuite un suivi régulier et fiable des points critiques repérés.

« Rien qu'en mettant à disposition de l'opérateur la bonne information déjà disponible mais sous forme compréhensible, cela crée une énorme valeur ajoutée. Le digital permet de capitaliser de manière automatique sur le savoir-faire de chaque collaborateur » [6].

ii Opportunités et risques

Une analyse de risque et d'opportunités liées est nécessaire pour anticiper les problèmes potentiels et avoir une meilleure visibilité sur la démarche. Les risques et opportunités sont les suivants.

Légende :

Sujet

- + : Opportunité/Point fort
- Ⓜ : Risque lié
- ✓ : Anticipation du risque

- + **Exhaustivité et vue détaillée** : La méthodologie choisie pour résoudre la problématique initiale représente un réel point fort pour son exhaustivité et la prise en compte du schéma industriel du projet dans sa globalité. Il est également avantageux le niveau de détail dans lequel peut aller le modèle afin de voir les actions concrètes pour chaque métier et acteur.
- Ⓜ **Vue trop Macro** : Il existe deux risques possibles sur la réalisation du schéma industriel de l'activité. Le premier représente un résultat et une vue trop macro, et qui ne fournit pas un niveau de détail suffisant. Ainsi, ce type de résultats permettra de définir des points critiques et des indicateurs mais qui ne couvriront pas suffisamment toute l'activité.
- Ⓜ **Vue trop détaillée et grand nombre d'indicateur** : L'autre côté du spectre serait un niveau de détail trop élevé et surtout un nombre d'indicateurs et de points critiques trop important. Même étant exhaustif et complet, ce genre de suivi ne peut pas être efficace car il représente trop de données dans lesquelles l'essentiel pourrait être perdu.
- ✓ **Anticipation du risque** : Il devient alors important de bien définir le besoin de et travailler de prêt avec son émetteur afin de bien cerner la vue demandée. Ceci peut-être fait à travers des revues d'avancement et des livrables intermédiaires qui permettront d'aligner le besoin du management avec le travail réalisé.
- + **Automatisation** : La mise en place d'indicateurs automatiques représentera un réel gain de temps et de ressources, financières et humaines.
- Ⓜ **Coût de développement** : Une automatisation présente un réel bénéfice d'un point de vue ressources à moyen et long terme. Cependant un développement spécifique pour un projet pourrait engendrer des coûts conséquents en cas de sous-traitance du développement ou d'engagement de nouveaux collaborateurs pour cette mission.
- ✓ **Anticipation du risque** : Une analyse de coût total devient nécessaire afin de l'évaluer par rapport au besoin.
- Ⓜ **Maintenance, remise en service en cas de panne** : Développer un outil automatique et interactif engendre un besoin et un risque liés à la maintenance de l'outil et la réparation de pannes éventuels durant son utilisation. Ceci doit être fait par une personne qualifiée et donc pourrait présenter une perte de temps où l'outil ne sera pas utilisé et engendrer des coûts supplémentaires.
- ✓ **Anticipation du risque** : Le choix de l'outil/support doit alors prendre en compte la maintenance et la fiabilité du système afin d'éviter tous les risques mentionnés ci-dessus.

- + **Interactivité** : Réaliser un suivi de performance sur un support interactif permet une flexibilité et fluidité dans la visualisation de données, leur analyse et le traitement. Il devient alors possible modifier et paramétrer la visualisation en choisissant les points les plus intéressants. Ceci permet de faciliter et rendre plus pertinent l'indicateur en question par rapport à des données et indicateurs figés.
- 📖 **Complexité de l'interface** : Il est important dans la réalisation d'un outil interactif que ce dernier soit ergonomique et simple d'utilisation pour toutes les parties prenantes qui seraient amenées à en faire usage (Chef de projet, manager métier, managers usines...)
- ✓ **Anticipation du risque** : Afin de garantir que l'outil ait une interface/usage simple, il est possible d'organiser des revues de validation et encourager la remontée de feed-back de la part des utilisateurs en cas de problèmes. Dans le cas où l'outil est basé sur interface déjà développée, il devient important de prévoir des sessions de formation et initiation à l'outil.
- 📖 **Délais et temps de mise place** : L'un des principaux risques sur cette démarche de gestion de performance est le risque sur le délai. En effet, le temps de mise en place des 3 phases pourrait être trop important, surtout pour une échelle de temps comme celle du projet Refurbishment ou les délais sont contraignants. Il est donc possible que la livraison de ce suivi parvienne en retard par rapport au besoin.
- + **Capitalisation, utilité pour d'autres projets**: Malgré les éventuels retards sur cette démarche, le résultat obtenu pourrait être capitalisé et implémenté sur les futurs projets Refurbishment et d'autres projets du même type.
- ✓ **Anticipation du risque** : Afin d'anticiper ce risque, il est important de faire un listing de priorités par métiers, activités...etc. Ensuite donner plus d'importance aux indicateurs les plus critiques et ceux liés aux jalons les plus proches et les plus importants.

		Probabilité			
		Très Improbable	Improbable	Probable	Très probable
Gravité	Mineure			6	2
	Moyenne			3	
	Grave		4		1
	Très grave			5	

1. Vue trop Macro, 2. Vue trop détaillée et grand nombre d'indicateurs, 3. Cout de développement, 4. Complexité de l'interface, 5. Délai et temps de mise en place, 6. Maintenance, remise en service en cas de panne

Les risques d'une vue trop Macro et d' représentent alors les éléments les plus critiques et les points à surveiller en priorité. Il est nécessaire alors de mener les plans d'action définis pour chacun afin de réduire la probabilité et/ou la gravité pour ces risques.

II. PHASE 1: LA MODELISATION DE L'ACTIVITE

i La réalisation

Cet état des lieux a pour but de créer un modèle visuel de l'activité Refurb en incluant tous les métiers, toutes les usines, tous les processus parallèle, les livrables, les jalons et tous ce qui peut influencer le livrable final qui est l'avion.

Ce stage étant une première expérience dans le monde aéronautique et dans le monde d'Airbus spécifiquement, un travail supplémentaire de compréhension du contexte et de l'environnement de l'entreprise était nécessaire.

La réalisation du schéma industriel du projet Refurb demande une exhaustivité d'informations et une bonne visibilité. Pour cela il est impératif de passer par de la documentation qui décrit chaque métier du projet.

Des réunions et des interviews ont été également organisés avec l'ensemble des responsables métiers et usines sur le projet. L'objectif était d'abord d'avoir une description complète de leur activité avec leur propre vision.

Le deuxième but des réunions était de prendre compte de leurs attentes vis-à-vis de la démarche de suivi de performance entamée. Ainsi, ces interviews ont permis de recueillir les propositions, le besoin et les problèmes actuels auxquels pourrait répondre ces travaux.

Les étapes suivies pour la modélisation :

Vue Macro : La première partie du travail était d'abord de faire un modèle Macro du processus standard Airbus « Full Change Process » pour créer un avion. En effet, le processus du Refurb reprend les mêmes étapes et les mêmes grandes lignes avec quelques spécificités. Ce process inclut également les processus de sous-traitance ou des pièces achetées.

Fragmentation : Après avoir réalisé une vue macro du « Full Change process » Airbus, il a été nécessaire d'aller dans le détail et séparer chaque processus en un enchaînement d'étapes et chaque étape en un enchaînement d'actions.

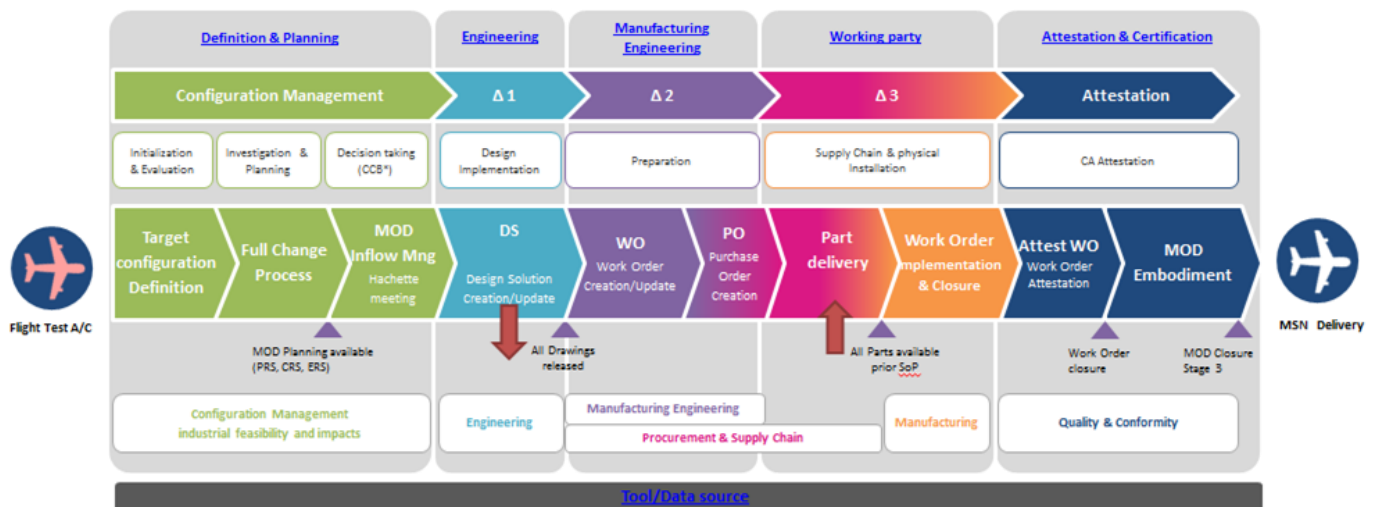


Figure 15 Extrait de la vue Macro du modèle de l'activité [1]

Il existe alors une première vue Macro qui représente le process complet, et grâce a des liens cliquables il est possible d'aller en détails dans chaque phase et avoir une granularité plus fine.

Inputs/Outputs : Après avoir eu une vision assez détaillée de chaque action, il a été ensuite choisi de lister les entrée et les livrables attendus pour chacune de ces actions. Ceci permettra ensuite d'avoir une vision sur les livrables ou les entrées critiques pour chaque action.

Spécificité du Refurb : Après avoir modélisé le « Full Change Process », il est évident qu'il faut tenir compte des spécificités du projet Refurbishment.

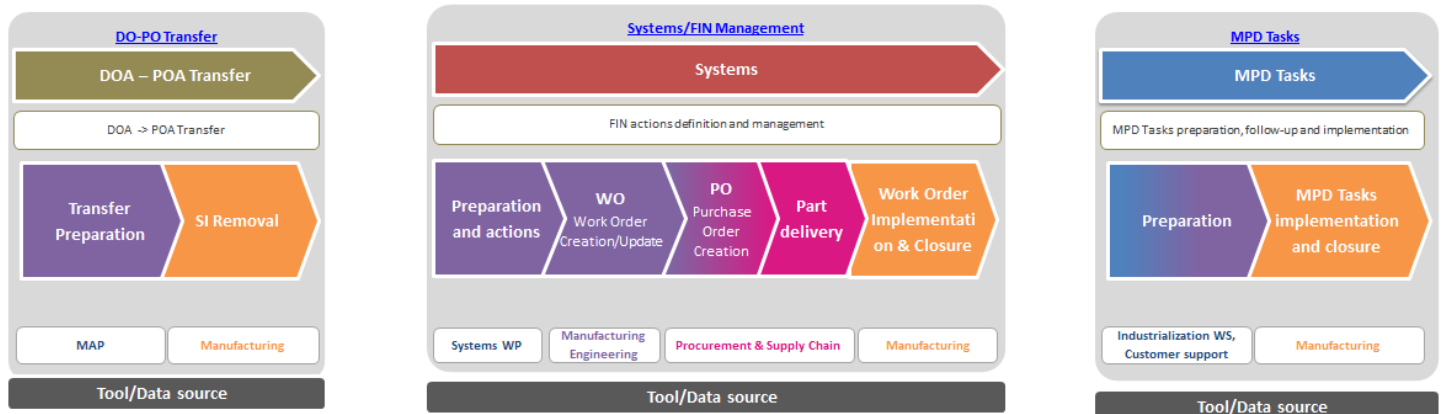


Figure 16 Extrait de la vue Macro du modèle de l'activité-Process Parallèles [1]

En effet, l'activité Refurb a la particularité d'avoir d'autres processus parallèles et services impliqués. La durée significativement courte du projet par rapport aux durées standards en aéronautique implique une organisation temporelle particulière, dont il faut prendre compte. La prise en compte des spécificités de ce projet a été faite à travers d'interviews et réunions principalement.

La particularité de ce genre d'activité fait qu'il existe beaucoup moins de documentations et de présentations exhaustives disponibles, contrairement aux processus standards Airbus. La suite du travail sera basée sur ce modèle.

ii La validation

Afin de prendre le modèle réalisé comme base de travail, il a été nécessaire de le valider avec les différents acteurs responsables de chaque activité. Ainsi, il a été vérifié si tous les points ont été couverts avec les bons jalons et livrables.

Une validation partielle et récurrente s'est faite également avec le Project Leader pour s'assurer que le modèle répond au besoin, avec le niveau de détail souhaité.

Cette étape a été sans difficultés particulières mis à part le temps de validation et des modifications nécessaires.

iii L'adhésion

Il est indispensable de préparer cette première phase ; planning, mise en place, préparation d'entretiens et capitalisation d'informations recueillies avec un maximum de rigueur, d'esprit de synthèse et de vue orientée l'objectif.

Néanmoins, il faut donner une plus grande importance à l'aspect humain qui est l'adhésion des collaborateurs.

Il est donc nécessaire de faire adhérer les différentes parties prenantes (Usines, managers, métiers...) à ce projet.

Ceci en se focalisant sur le bien commun et l'intérêt du groupe derrière cette démarche de suivi de performance.

Il a fallu alors démontrer dès le départ comment ce travail répond aux besoins des collaborateurs dans leurs tâches quotidiennes, surtout que le suivi de performance est malheureusement souvent perçu comme contrainte, et non pas comme moyen de progresser ensemble.

III. PHASE 2 : LA DEFINITION DES POINTS CRITIQUES ET D'INDICATEURS

Après avoir fait un modèle détaillant le processus industriel du Refurb, l'étape suivante était de l'exploiter. En se basant sur la modélisation réalisée, il a été possible ensuite de repérer les points critiques à surveiller, de la manière la plus exhaustive possible.

« Rassembler de la donnée pour 15 à 20 indicateurs peut être lourd et peut souvent générer des fausses informations. (En effet, plusieurs organisations demandent aux employés de fournir ces données eux-mêmes). Deuxièmement, une multiplication d'indicateurs, souvent pondérés par l'impact, produit des KPIs immatériels... Nous rencontrons régulièrement des KPI qui représentent moins de 5% d'une note de performance globale » [7].

Il est important de disposer d'une source d'information indiscutable issue des outils « Corporate » déjà déployés dans les différentes usines.

Les points critiques recherchés étaient surtout les jalons important pour chaque métier, ou toutes les actions ou processus qui peuvent influencer le projet, en termes de cout, qualité et délai. Les points identifiés étaient les suivant :

- Les jalons
- Les livrable pour chaque métier/activité
- Les actions permettant de fournir les livrables
- Les interfaces entre les métiers
- Les actions nécessitantes des entrées venues d'autres activités (par exemple, le bureau de préparation a besoin de plans venant du bureau d'études afin de commencer leur activité)
- Les points considérés critiques ou à surveiller par les retours d'expériences
- Les points ayants une influence directe au niveau projet (qualité, cout, délai)

IV. PHASE 3 : LA MISE EN PLACE ET LE SUIVI

i Définition du besoin

Après avoir cadré et choisi les indicateurs à mettre en place, l'étape suivante est de choisir ou créer un outil qui peut répondre au besoin et la problématique exprimés.

L'outil idéal prendra un temps minimal entre la spécification du besoin et la mise en place, ceci est imposé par le début tardif de cette démarche.

En effet, ce travail de gestion de performance a été entamé après le lancement du projet, ce qui implique un besoin urgent de réaliser ce suivi et donc de mettre en place l'outil.

Afin de mettre à disposition un outil agile et utilisable en opérations, il faut que la mise à jour des données se fasse d'une manière fluide et assez fréquente. L'automatisation est également un point important et un besoin exprimé par le management du projet.

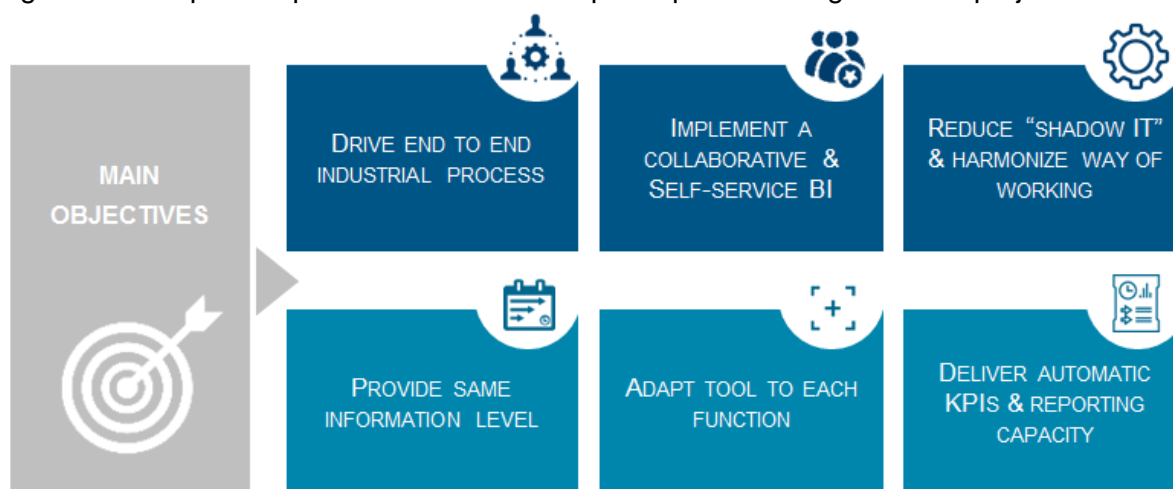


Figure 17 Extrait de présentation des objectifs principaux de l'outil ICE3 [1]

Il est important également de considérer les risques étudiés dans la phase d'analyse et en prendre compte lors du choix de l'outil.

En reprenant les points spécifiés, l'outil devra alors avoir une interface ergonomique, un temps acceptable de remise en service après panne, facilité de maintenance, cout de développement respectant le budget projet.

ii Outil numérique : Benchmark et choix

Après avoir bien défini les spécifications auxquels doit répondre l'outil à mettre en place, l'étape suivante est de faire une analyse des outils existants afin d'en choisir un qui servira de support pour le suivi de performance. L'outil sélectionné doit également faire partie du plan global de digitalisation de l'entreprise.

Dans le cas où aucun des outils existants ne répond au besoin, il deviendra nécessaire de faire des compromis sur les spécifications ou de développer un nouvel outil en partant de zéro.

Le choix de développement spécifique d'un nouvel outil a été écarté dans un premier temps à cause de deux points principaux. Premièrement le long délai que prendrait un nouveau développement par rapport aux dates de besoin, ensuite le cout supplémentaire engendré par ce développement.

Par ailleurs, il existe un très grand nombre d'outils et de plateforme informatiques au sein d'Airbus dont certains pourraient répondre au besoin de ce projet, complètement ou partiellement.

Suite à quelques réunions et recherches de Benchmark, un choix a été fait sur une plateforme de récupération et visualisation de donnée « Qlik Sense ».

Il s'agit d'une application qui offre une interface visuelle et permet de :

- Récupérer des données à partir de bases des données, d'autres outils ou de simples fichiers Excel
- Visualiser les données
- Créer tout type de graphiques et filtres, y compris les KPIs
- Permettre une navigation interactive dans les données (zoomer, filtrer, deep-diver...)
- Générer des rapports dans divers formats (PDF, Excel, ppt)

Il est possible alors de combiner les sources de données, quel qu'en soit le nombre et faire une analyse interactive. Il est possible aussi d'approfondir l'analyse et aller plus dans le détail que les graphiques de départ.

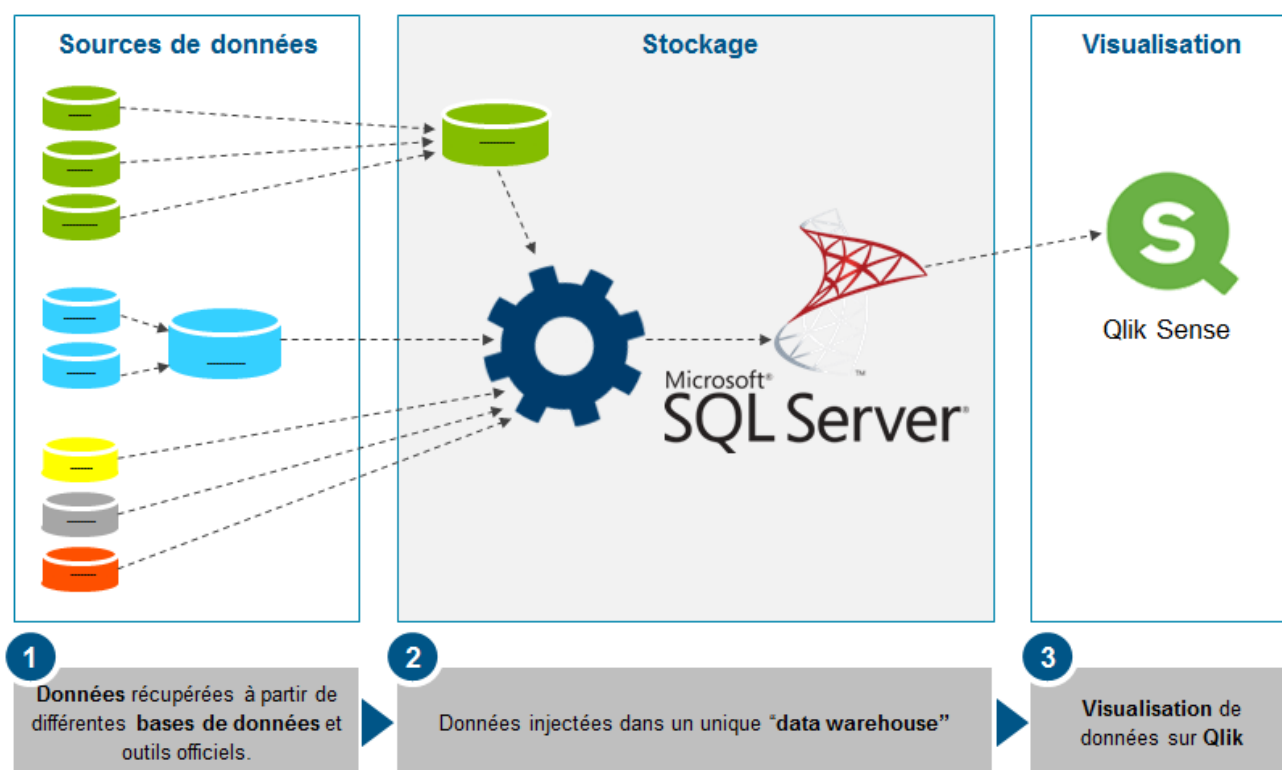


Figure 18 Extrait de présentation de l'architecture de l'outil [1] (bases de données rendues anonymes)

Cet outil peut être accessible en consultation par le management et également les parties prenantes sur le projet, il est utilisable sur tout appareil y compris les tablettes et les smartphones. Ceci simplifie alors l'accès aux données et améliore la communication entre les services.

Etat des lieux, cout et opportunités :

Airbus avait lancé un projet de digitalisation, nommé ICE3 et qui utilisait la plateforme « Qlik Sense » en adaptant ses fonctionnalités à un usage interne. Le projet a pour but de donner une vue sur le « Full Change Process » à partir de la configuration à la livraison de l'avion. Ce projet initié quelques mois avant le début de ce stage a beaucoup facilité la partie de mise en place informatique de la démarche.

Dans ce qui concerne le cout, le projet ICE3 est couvert par le programme de digitalisation de l'A350XWB, donc ceci n'engendrera pas de couts supplémentaires sur le projet Refurbishment.

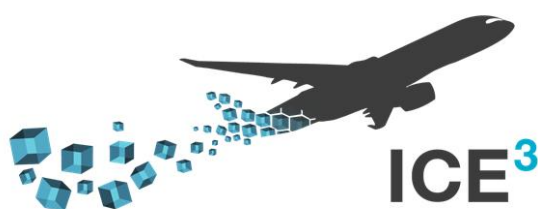


Figure 19 Logo du projet ICE3 [1]

Suite à un accord, le projet Refurbishment a été positionné comme client testeur du projet ICE3. Ceci permettra à cette démarche d'amélioration de performance d'avoir une bonne assistance informatique sur la partie développement d'indicateurs.

La collaboration avec l'équipe ICE3 a été réalisée comme suit.

iii Spécification et mise en œuvre

L'étape suivante après le choix de la plateforme informatique est le lancement des travaux sur la création des indicateurs. Le projet ICE3 a fourni la réalisation technique des indicateurs. Afin de bien cadrer le besoin, le travail a été réalisé suivant les étapes suivantes :

Spécification du besoin en KPIs : Le besoin en indicateurs a été fixé et défini durant la deuxième phase de cette démarche. Ce besoin doit cependant être exprimé d'une manière claire et cadrée au développement informatique sur ICE3 afin d'éviter les problèmes liés aux interprétations.

En effet, la complexité de quelques indicateurs et des sources de données engendre un risque sur le développement informatique. Il est donc important de rédiger des spécifications et émettre un besoin le plus claires possibles. Un suivi et une bonne communication avec le développement informatique est également nécessaire pour bien mener la réalisation.

Etudes de faisabilité : Suite à l'émission du besoin, une étude est faite avec l'équipe de développement et les services concernés afin de définir si le KPI est réalisable informatiquement.

En effet, des indicateurs demandés peuvent être impossible à mettre en place à cause d'un ou plusieurs facteurs comme :

- Problème d'accès aux données
- Données non existantes, ou incomplètes dans les bases de données
- Limites techniques de la plateforme Qlik Sense.

Suivi de la réalisation :

La spécification a été réalisée par lots en fonctions des services et métiers concernés. Tout au long du projet, un suivi et une communication permanente avec l'équipe de développement est nécessaire afin d'assurer les livraisons en terme de délais et réponse au besoin.

La priorité a été donnée lors du développement aux indicateurs dont l'usage est le plus urgent par rapport au planning du projet. Par exemple la priorité a été donnée aux indicateurs de l'activité du bureau d'étude par rapports aux indicateurs liés à l'activité sur le chantier qui aura lieu plus tard).

Implication :

Il est important dans un projet et rassembler et concilier autour d'un objectif commun. Ceci concerne les équipes Refurbishment, mais aussi les équipes de développement qui aident à la réalisation des indicateurs.

Il faut donc faire preuve de leadership afin de faire adhérer et croire à l'intérêt commun des deux projets ICE3 et le Refurbishment. Ceci en mettant le point et en démontrant que le succès de cette démarche de suivi de performance contribuera sans doute au succès du projet ICE3 également.

Cette tâche peut s'avérer plus difficile quand-il s'agit d'une équipe différente avec une autre visions et objectifs. Néanmoins, son succès peut améliorer nettement la progression de la démarche et contribue au succès global du projet.

a) Gestion du risque délai

✘ Malgré la priorisation des indicateurs, chronologiquement et par importance, certains KPIs étaient en risque de retard par rapport au besoin. Ce risque est dû principalement au temps nécessaire au développement et l'insuffisance des ressources.

✓ Initiative et agilité

Il a été nécessaire alors pour assurer la livraison, de proposer du support au développement en réalisant également comme activité le développement informatique de certains indicateurs. Ceci a été possible grâce à l'aide de l'équipe ICE3 et la formation de base qu'il ont proposé. Des bases en programmations ont aidés à prendre en main rapidement l'outil « Qlik Sense » et développer des KPIs.

b) Autres problèmes rencontrés

Certains problèmes ont pourtant été rencontrés lors du développement.

En effet, quelques indicateurs ont dû être modifiés à causes des limites techniques du support informatique, ou de la non disponibilité de données dans les bases de données.

Des indicateurs alternatifs ont été proposés pour pouvoir suivre les points critiques automatiquement malgré ces blocages.

L'un des points bloquants importants était le problème d'historisation de données sur Qlik Sense. En effet, la plateforme ne permet pas cette historisation. Une solution alternative a été pensée et mise en place afin de faire cette historisation en se basant sur un autre outil.

L'accès à certaines bases de données n'était pas possible également ou était limité par rapport à la quantité et la fréquence souhaitées pour mettre en place les indicateurs.

L'analyse de risque préalable a cependant contribué à l'anticipation et la gestion rapide de ces problèmes. Ceci a permis d'avoir les plans d'actions nécessaires avec des actions correctives.

c) Initiative et amélioration continue

Durant la troisième phase, il a fallu être réactif aux problèmes rencontrés en mettant en place des plans d'actions, mais pas que. Il a été encore plus bénéfique de capitaliser sur les premières expériences de réalisation de KPIs afin d'optimiser les prochaines et améliorer la communication autour de ce projet.

Des Workshop ont été alors organisés avec les différents acteurs autour de la réalisation d'indicateurs, l'équipe ICE3 et les parties prenantes (métiers, chefs de service, chef de projet).

Il a été possible alors de définir les causes principales des problèmes retrouvées, les classer par groupes et priorités, analyser leurs causes et décider d'un plan d'actions afin de les éviter dans le reste du projet.

Ceci a été fait à travers des ateliers et des techniques de gestions qualité, tel que le brainstorming, diagramme d'affinité, analyse de cause racine (diagramme de relations) et enfin de diagramme en arbre

Il peut être parfois difficile d'apporter des changements significatifs dans la manière de faire des personnes. Surtout dans des entreprises où la manière de travailler est ancrée et rigide.

Il faut alors faire preuve d'agilité, d'écoute et de leadership afin de gagner la confiance des collaborateurs et du management et ainsi ramener de la valeur ajoutée malgré la grande inertie des grands groupes, et donc surmonter les obstacles bureaucratiques et hiérarchiques.

CHAPITRE 3: RESULTATS ET BILAN

I. RESULTATS

Modélisation de l'activité

La réalisation de cette phase était une réussite, avec en résultat un modèle graphique du Processus globale de l'activité.

La cartographie finale du processus a été faite avec :

- 8 Métiers/activités (dont 3 spécifiques au projet Refurbishment)
- 15 phases principales
- 46 étapes secondaires
- 28 jalons et livraisons

Cette cartographie a été développée, mise à jour et consolidé avec la contribution des acteurs sur le projet lors des validations. 18 réunions/entretiens ont eu lieux dans le cadre de cette phase, les 18 représentent tous les métiers et services autour du projet.

Cette phase a été menée avec succès et les livrables finaux répondent au besoin exprimé par le management.

Définition des points critiques et d'indicateurs

Suite à cette phase, environ 25 points critiques ont été repérés. Des indicateurs de performance (KPIs) ont été alors définis afin de surveiller ces points critiques et assurer le monitoring.

Cette phase était relativement rapide par rapport aux deux autres et s'est déroulée avec succès.

En raison du temps limité et du besoin urgent de définir les indicateurs, plusieurs KPIs ont été défini en amont de cette phase. L'étude des points critiques via la cartographie réalisée a surtout servi pour avoir une vue exhaustive et repérer les points et indicateurs non pris en compte.

Mise en place et suivi

La phase de spécification du besoin, suivi de développement et réalisation d'indicateurs a été la phase la plus longue de cette démarche.

Au jour de rédaction de ces lignes (semaine 24), 23 KPIs ont été livrés, 10 seront livrés dans les semaines à venir, 8 autres sont encore en cours d'étude de faisabilité et environ 15 sont en cours de spécification.

Le résultat global a été cependant satisfaisant et des solutions alternatives ont été prévus afin de combler le manque les quelques points non couverts.

Bilan Global

La réalisation de cette démarche dans son ensemble a permis d'avoir une vision claire de ce qu'il y'a à monitorer, définir le « comment » et le mettre en place.

Grace à cette démarche, le suivi de performance sur le projet se fera de manière automatisée, interactive et robuste.

Cette démarche permettra au management, aux différents métiers et usines de réduire et même éliminer le temps passé à travers un suivi manuel d'indicateurs.

Le temps sera alors consacré à l'essentiel de la gestion de performance, l'exploitation des résultats, l'analyse approfondie et le pilotage des activités.

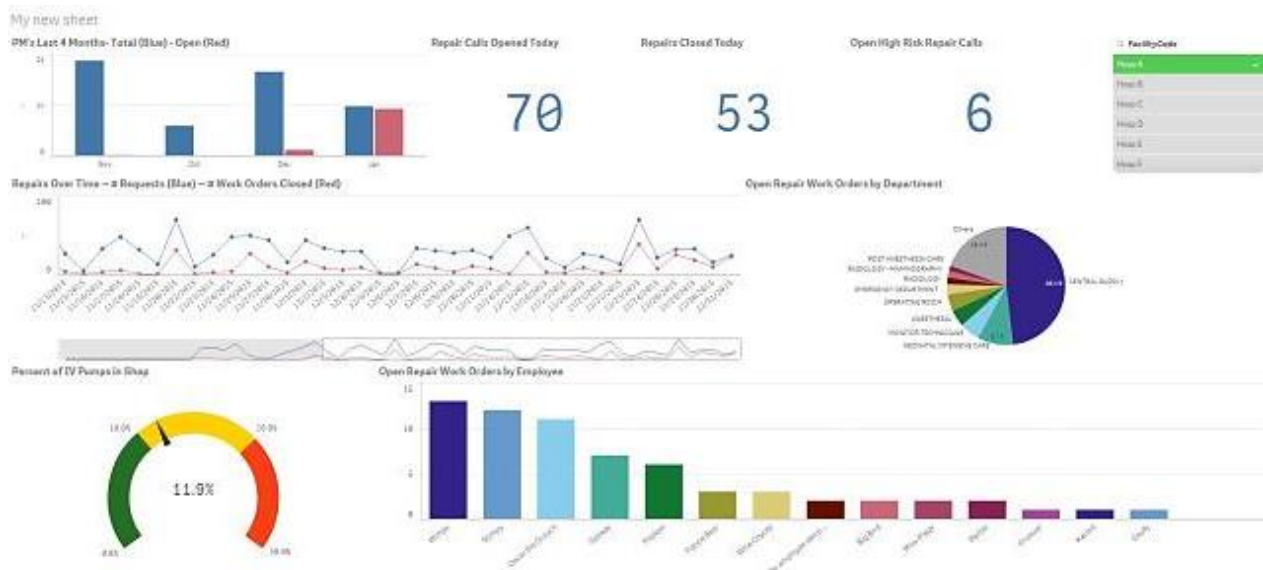


Figure 20 Exemple d'interface et d'indicateurs développés sous Qlik Sense [8]

II. ANALYSE ET RECOMMANDATIONS

Mener avec succès cette démarche n'était pas toujours simple avec les problèmes survenus et les risques liés à chaque phase. Afin de garantir une continuité au sein du projet après la fin de ce stage, ou dans le but de l'implémenter sur des futurs projets, il sera important de prendre en compte l'analyse de risque faite, mais aussi les recommandations suivantes :

i Prioriser le facteur humain

Mener une démarche de gestion de performance demande une implication de tous les acteurs pour sa réussite. C'est grâce à ces derniers que les 3 phases définies seront menées avec succès et dans les bons délais, et ça sera également ces acteurs qui la feront vivre après sa mise en place.

Malgré la simplicité ou la fiabilité d'une démarche, elle sera sans succès sans l'adhésion des collaborateurs concernés, et ceci dès son lancement ou pendant son exploitation.

Il est primordial de prendre le temps d'explicitier les objectifs et surtout l'intérêt de cette démarche pour chaque acteur à son niveau, en privilégiant le contact humain plutôt que les mémorandums et les emails, ainsi que le dialogue plutôt que le discours top-down.

Qu'il s'agit de l'équipe du projet, un client ou un fournisseur, avoir une équipe qui adhère à un nouveau projet, c'est avoir une mise en place beaucoup plus efficace et rapide, mais surtout une source de propositions et d'idées d'amélioration et d'optimisation.

ii Faire preuve d'agilité et de flexibilité

Lors de la réalisation et du développement des indicateurs, il arrive souvent que les indicateurs ne soient pas bien cadrés et spécifiés. Ceci peut être remarqué pendant le développement et l'étude de faisabilité, même si la spécification semblait détaillée.

Pour ces situations, il est important de faire preuve d'agilité en faisant des boucles et retours fréquents avec le « client ». Il est important de valider l'avancement et prendre en compte son feedback tout au long de la réalisation. Adopter cette façon de travailler demande une grande flexibilité, ainsi que d'accepter de remettre en cause à tout moment le travail fait. Tout cela ayant pour but de garantir la satisfaction du « client ».

iii Concilier et rassembler

Dans le cas où le besoin est exprimé par plusieurs voix (chef de projet, managers de métiers, managers d'usines...etc.), Il devient nécessaire d'unifier la demande. Malgré les différences éventuelles sur le besoin sur les mêmes sujets, il est possible et important de trouver un consensus entre les différentes parties prenantes.

Ceci demande un travail de communication et de leadership afin de mettre en avant l'intérêt commun et créer la volonté de faire des compromis par les différents acteurs.

III. BILAN PERSONNEL

Ce stage a été pour moi un premier pas et une première expérience dans le monde aéronautique. Il m'a offert la possibilité de découvrir cette industrie et ses métiers et travailler de près en immersion au sein d'un groupe comme Airbus, reconnu leader dans le secteur.

Il a été possible sur les 6 mois de stage de construire et consolider des connaissances techniques et une culture générale en aéronautique. Etant donné la particularité d'un projet comme le Refurbishment, ce stage a offert une vision très large et complète de l'activité de Airbus. Il a été alors possible et très intéressant de travailler dans un environnement international avec tous les métiers, usines et services, qui sur la plupart d'autres projets travaillent séparément.

Ce stage a permis d'observer et de participer sur le terrain aux activités et pratiques en termes de gestions de projet et de performance au sein du projet et de l'entreprise. Ceci en menant un projet qui fait partie d'un changement stratégique au sein du groupe Airbus, qui est la digitalisation.

La confiance donnée par le Project Leader a permis de développer un réel sens d'autonomie et d'initiative durant ce stage en prenant en main toutes les phases au long de la démarche.

Conclusion

La gestion de performance a toujours été une priorité majeure dans le cadre des projets aéronautiques, mais aussi dans d'autres secteurs. Dans le cadre d'un projet haut en complexité et avec des exigences strictes en termes de qualité, cout et délai, cet enjeu devient encore plus important. Le suivi de performance a été réalisé à nos jours de manière semi manuelle ou totalement manuelle ce qui réduisait l'efficacité du suivi et sa pertinence. Il devient alors urgent de trouver des nouvelles façons de travailler en utilisant les outils informatiques disponibles.

L'objectif de ce travail était d'optimiser la gestion de performance sur le projet Refurbishment. Ceci a été fait d'abord en modélisant l'ensemble de l'activité, en définissant les points à surveiller, les indicateurs liés, et ensuite en trouvant une solution de suivi performante.

Il fallait ici automatiser complètement la génération d'indicateurs, c'est-à-dire la collecte données, leur mise à jour et les taches récurrentes liées à leur production. Le but étant de libérer du temps à la vraie analyse, l'exploitation d'indicateurs et le monitoring d'activités.

Le projet sur ces trois phases a été conduit avec succès malgré les risques détectés et les problèmes rencontrés surtout lors de la phase de réalisation et développement d'indicateurs. Une série de leçons ont été tirés pour mener avec succès des projets similaires.

Afin de garantir une continuité réussie de ce suivi de performance, il est important de prendre en compte l'analyse de risques réalisée et les problèmes rencontrés afin de les anticiper et éviter. Les actions correctives et préventives réalisées doivent être adoptées également ainsi que les recommandations proposées.

Mener ce projet permet de s'inscrire dans la démarche de digitalisation lancée par Airbus, et surtout profiter des avancées technologiques actuelles et améliorer en continu la façon de travailler à Airbus et partout en industrie.

Ce projet ne permet pas uniquement de réinventer le suivi de performance en le rendant une facilité plutôt qu'une tache avec une charge de travail significative, mais surtout ouvrir la porte à un renouvellement de pratiques sur tous les niveaux de gestion de performance, de projet ou de qualité.

Références bibliographiques

- [1] Airbus Intranet ; Airbus Photo lib, Documents internes à l'entreprise. Airbus Group
- [2] Michel Cabirol. « Tom Enders veut révolutionner le secteur de la production d'Airbus (2/2) », 29 janvier 2018, sect. Entreprises & Finance, Industrie, Aéronautique & Défense. Consulté le 15 mai 2018.
<https://www.latribune.fr/entreprises-finance/industrie/aeronautique-defense/tom-enders-veut-revolutionner-le-secteur-de-la-production-d-airbus-2-2-766427.html>
- [3] Marc Fontaine, « « Avec le digital, nous développerons les avions deux fois plus vite », s'enthousiasme le directeur de la transformation digitale d'Airbus » - L'Usine Aéro. L'Usine Nouvelle, Salon du Bourget 2017. Consulté le 15 juin 2018.
<https://www.usinenouvelle.com/article/avec-le-digital-nous-developperons-les-avions-deux-fois-plus-vite-s-enthousiasme-le-directeur-de-la-transformation-digitale-d-airbus.N558303>
- [4] Photographe HERMANN JANSEN - «VR Glasses for Pod Inspection». Copyright AIRBUS. VR Glasses for Pod Inspection. Date de prise: 23/05/2017. Description: «A380 Structure Assembly 1st attempt to use VR Glasses for Inspection of Pods».
- [5] Thomas Coëffé. « La digitalisation des métiers de l'aéronautique ». Blog du Modérateur, 19 juin 2017. Consulté le 19 mai 2018.
<https://www.blogdumoderateur.com/digitalisation-metiers-aeronautique/>.
- [6] Olivier James. « Comment Airbus digitalise sa finance - Aviation civile ».L'Usine Nouvelle.14 décembre 2017. Consulté le 20 mai 2018.
<https://www.usinenouvelle.com/article/comment-airbus-digitalise-sa-finance.N625643>.
- [7] Boris Ewenstein, Bryan Hancock, et Asmus Komm. « Ahead of the Curve: The Future of Performance Management | McKinsey & Company ». Consulté le 17 juin 2018.
<https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/ahead-of-the-curve-the-future-of-performance-management>.
- [8] Ben Larson, « Analytics4All », 29 décembre 2016, Catégorie: Qlik. Consulté le 21 Juin 2018.
<https://analytics4all.org/category/qlik/>

Annexes

Annexe 1: Extrait du planning et suivi de réalisation du modèle de l'activité avec les différentes étapes

Annexe 2: Exemple de Roadmap de livraisons de KPIs

Annexe 3: Exemple de revue ICE3 et de KPIs

Annexe 4: Concept de structure de produit : A350XWB

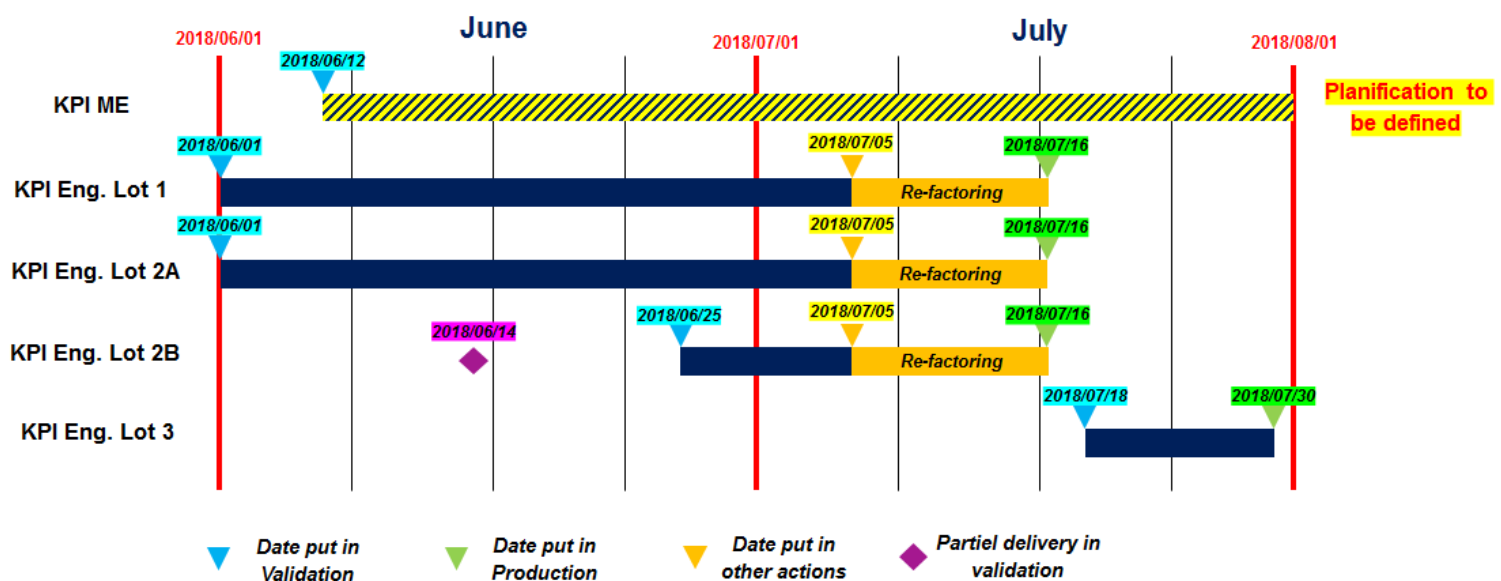
Annexe 5: Principaux sites de productions du A350 par livrable

Annexe 6: Description de l'A350 par sous-ensembles et par provenance

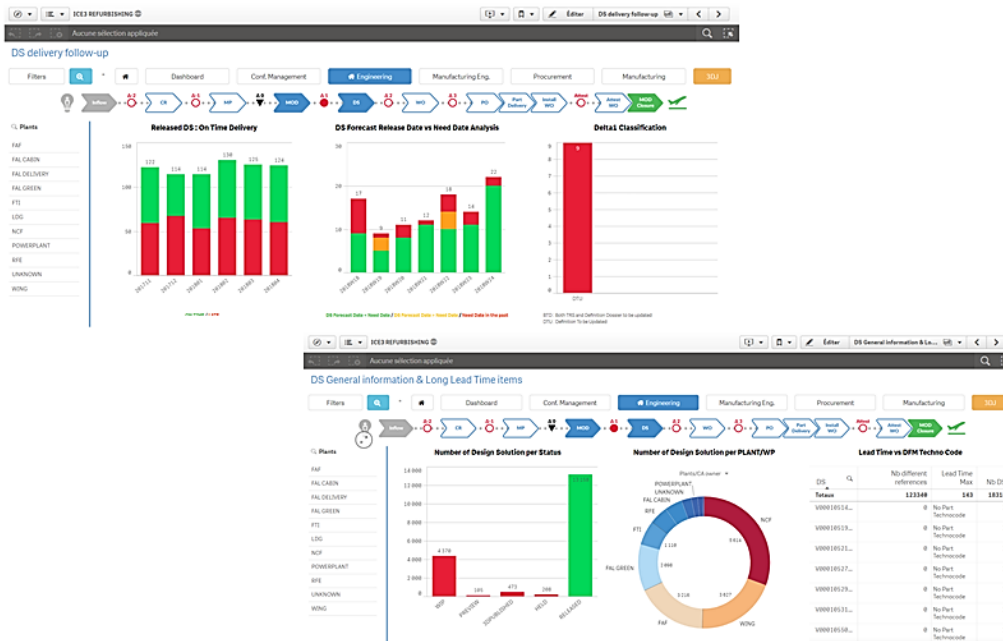
Annexe 1 : Extrait du planning et suivi de réalisation du modèle de l'activité avec les différentes étapes [1] :

	<-CW12	CW13	CW14	CW15	CW16	CW17	CW18	CW19	CW20	CW21	CW22	CW23
Forecast Planning												
Progress												
Overview/Delay												
Actions for the mapping activity												
Information collection/Documentation								no activity				
First draft for the mapping of the activity												
Integrating Refurb specificities												
Taking into consideration all WS activities												
Feasibility study of showing all WP activities												
Integration of the Project Target schedule												
Detailed layer for the Digital platforms												
Showing more details of the information flow and interfaces												
Validation with WS leaders and stake holders								no activity				
Identification of critical points (potential problem sources, interfaces to control, critical documentation, use of MSN05 lessons learned)								no activity				

Annexe 2 : Exemple de Roadmap de livraisons de KPIs [1]



Annexe 3 : Exemple de revue ICE3 et de KPIs [1]



INFORMATION

- ❑ KPI proposed by _____
- ❑ Reduce data scope → to be applied on next release

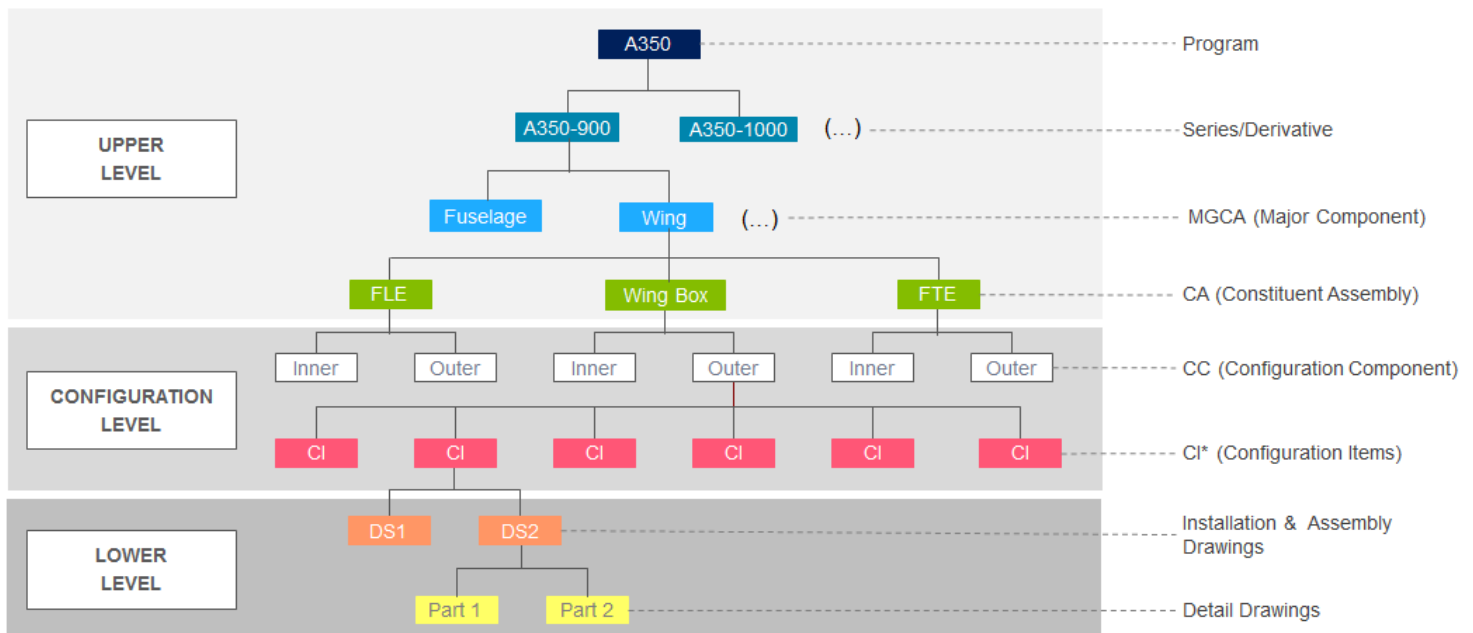
Re-factoring to merge Eng. apps
 → planned 2018/05/05

DELIVERY NEXT RELEASE

Delivery on Validation for test the > 2018/05/01

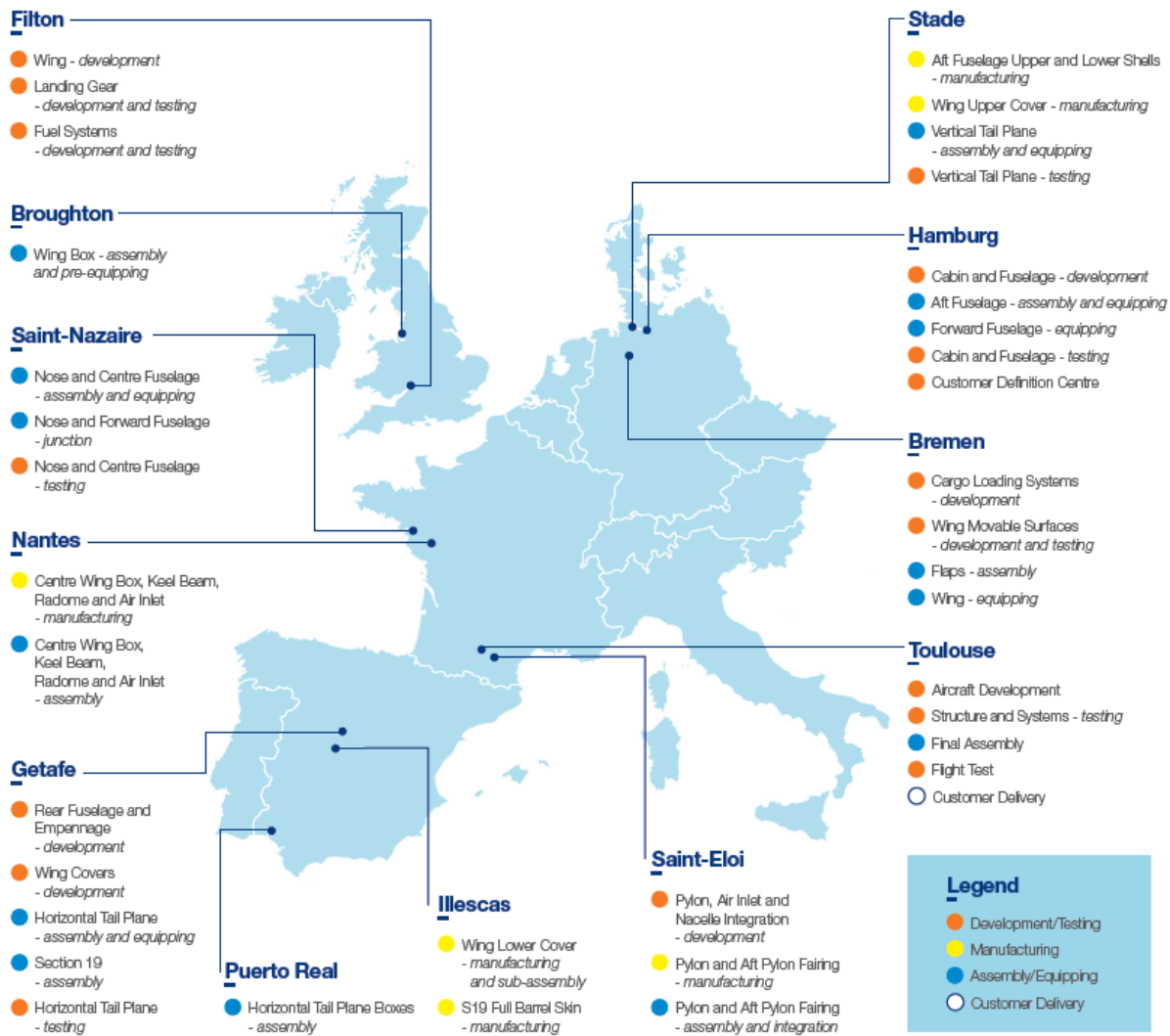
Waiting feedback of test for put application in Production

Annexe 4 : Concept de structure de produit : A350XWB [1]



* Each CI can have different design solution

Annexe 5 : Principaux sites de productions du A350 par livrable [1] :



Annexe 6 : Description de l'A350 par sous-ensembles et par provenance [1] :

