



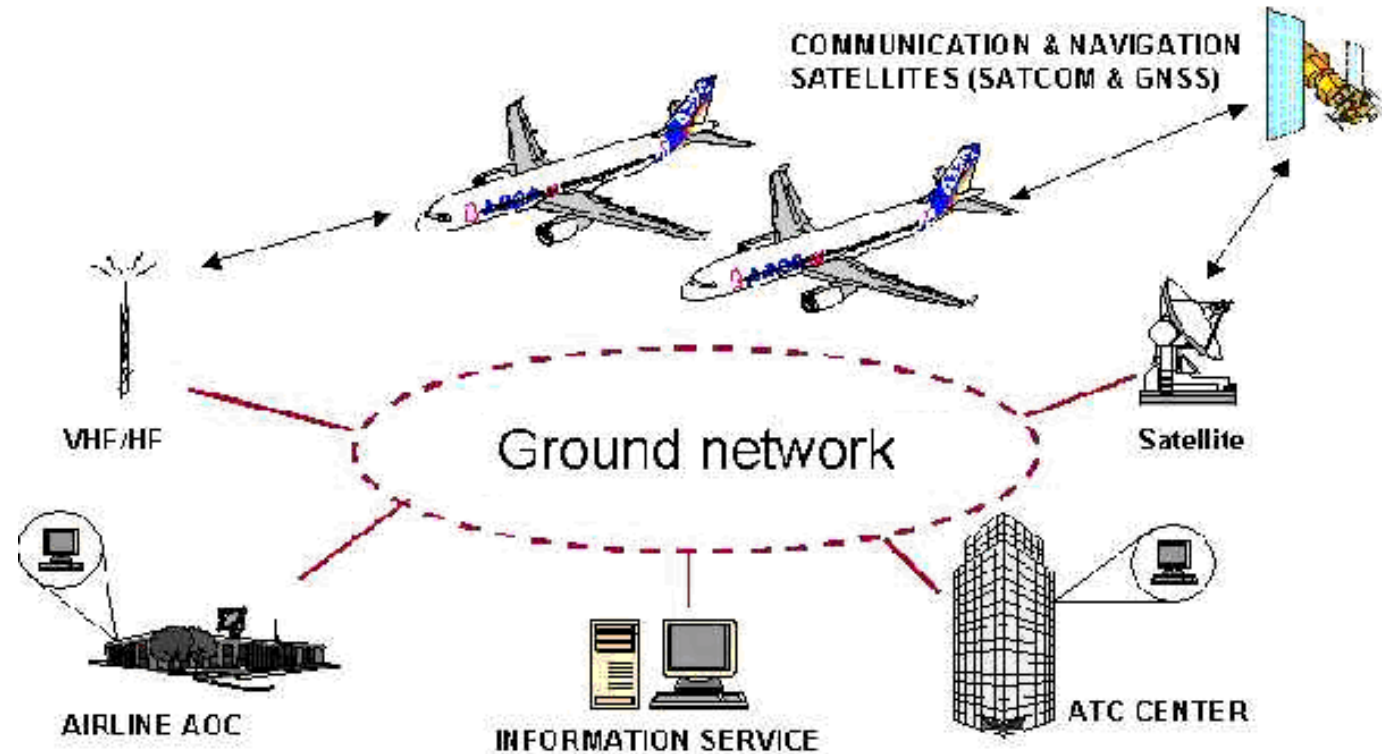
ATC A380

Les applications ATC - Historique

- Démarrage du projet en 1996

- CNS / FANS:

- Communication
- Navigation
- Surveillance



- Objectif principal = meilleure régulation du trafic aérien,
- Croissance forte du trafic aérien (4 à 7% par an).

Les applications ATC - Concept CNS / FANS

- CNS/ATM = Communication, Navigation, Surveillance / Air Traffic Management
- FANS = Future Air Navigation System
- Le concept FANS se décompose en
 - le Fans-A dont l'objectif est de couvrir les zones à trafic faible, base océanique (principalement Pacifique Sud), sur un réseau ACARS,
 - le Fans-B dont l'objectif est de couvrir les zones à fort trafic: Europe du Nord, certaines parties des Etats-Unis (côte Est), sur un réseau ATN
- Le FANS-A actuellement certifié se compose de différentes applications:
 - AFN (notification),
 - CPDLC (communication pilote-tour de contrôle),
 - ADS (surveillance automatique, rapports de l'avion au sol),
 - A623 (besoins navigation, données DC, OC, ATIS)

Les ATC A380

■ Contexte de reprise par CS

- Airbus a décidé d'externaliser les spécifications détaillées des applications ATC pour l'A380, à partir d'une phase plateau concernant deux entreprises retenues dans un premier temps,
- L'objectif est de réaliser un standard certifié pour Janvier 2006,
- La réalisation comporte 3 standards majeurs,
- reprise de 50% de l'existant sur Long Range. Grosse évolution des IHM: sur A380, introduction du concept de « widgets ».

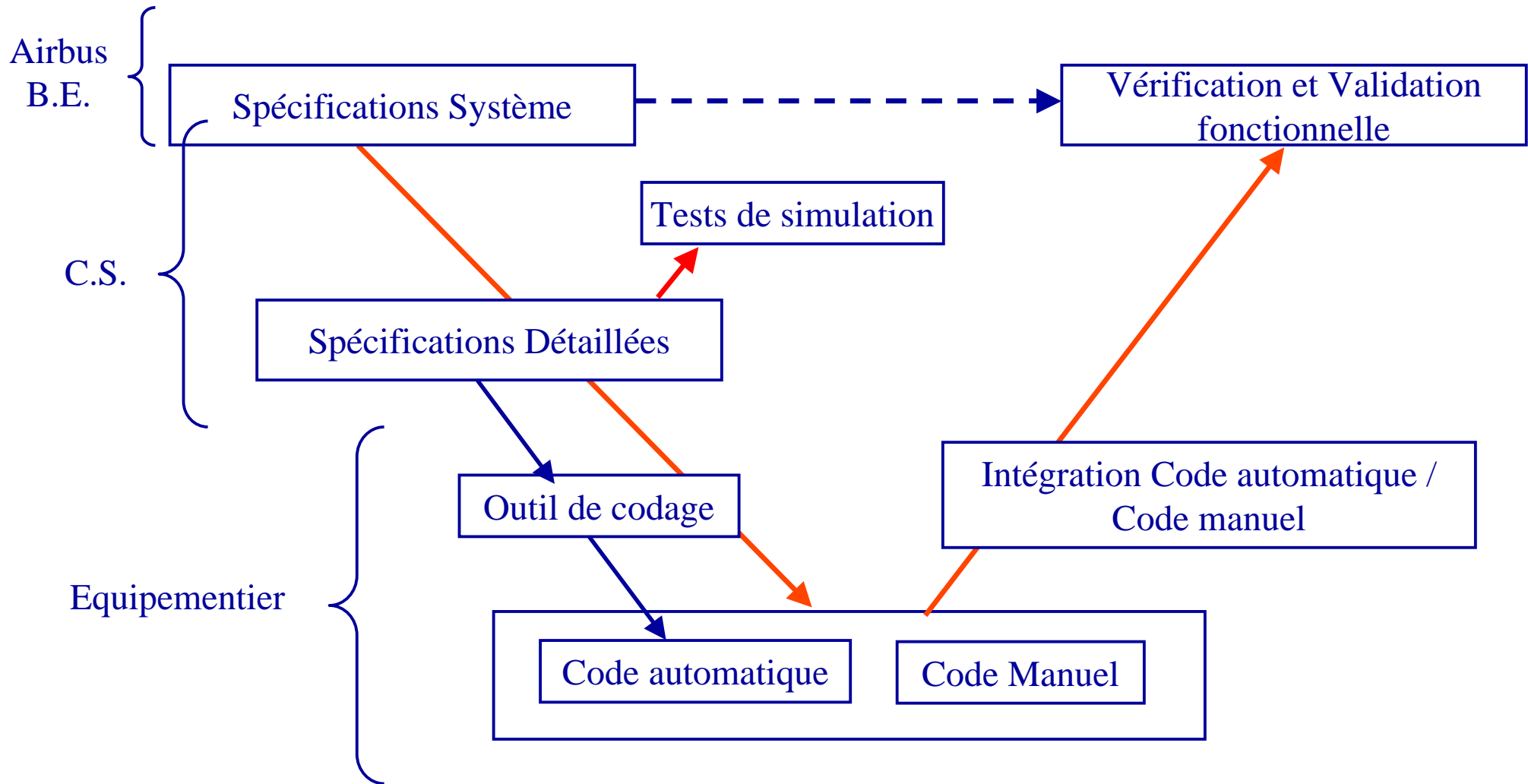
■ Les premiers retours

- Après 8 mois de travail, l'expérience montre une bonne reprise du contexte et de la réalisation industrielle,
- Le contexte de simulation a permis de réaliser (dès la phase plateau) un outil de simulation du CDS (affichages avion), connecté au simulateur de Object Geode

Les applications ATC - Méthodologie

- Pour la réalisation des applications ATC, deux possibilités ont été envisagées:
 1. réaliser l'ensemble des applications en **code manuel**, ce qui induit une certification ayant des coûts importants,
 2. réaliser l'ensemble des applications sous la forme de **spécifications formelles**, écrites en LDS. Cette solution est moins contraignante, plus souple. Elle nécessite le développement d'un outil de compilation qualifié au même niveau que le logiciel de l'ATSU, c'est à dire le niveau C de la DO 178B
- Le choix du LDS a été effectué pour les raisons suivantes:
 - besoin de forte réactivité liée aux contraintes Ihm : très fluctuantes et définitions non figées au démarrage,
 - fortes possibilités de simulation : validations de choix techniques,
 - délais de développement rapides : le premier développement s'est effectué en deux ans,
 - réutilisation des composants entre différents programmes avions

Les applications ATC - Processus de développement



Les retours d 'expérience sur les programmes existants (1/3)

- Les retours d 'expérience concernant le code LDS montrent un ensemble de points positifs, et identifient un ensemble de contraintes et limitations.
- Cette phase se révèle être un nouveau métier situé entre l 'avionneur et l 'équipementier.
- Retours positifs :
 - Le processus de développement est optimisé, et moins coûteux qu 'un développement standard,
 - L 'interfaçage avec des simulations d 'équipements externes est facilité,
 - Les aspects simulation permettent des gains dans les cycles de développement et la réalisation de tests au plus tôt,
 - La maintenabilité est accrue,
 - la réactivité est plus forte que dans le cas d 'utilisation de code manuel,
 - grande facilité de maquettage, afin de vérifier les performances obtenues.

Les retours d 'expérience sur les programmes existants (2/3)

- L 'utilisation du LDS révèle des contraintes et limitations:
 - le LDS ne permet pas d 'effectuer simplement des traitements. La solution retenue consiste à spécifier des opérateurs, réalisés par l 'équipementier,
 - Le code produit par le générateur de code est moins optimisé (taille mémoire et performances temporelles) que du code « manuel »,
 - L 'utilisation du LDS a imposé des modifications hardware:
 - La taille mémoire disponible a été revue suite aux besoins du LDS,
 - une carte alimentation a aussi été refaite car le LDS est un langage asynchrone. Il ne permet pas le traitement simple de coupures courtes (et de mémorisation du contexte).
 - Les chaînes de caractères, les fifos et les piles de messages sont de tailles infinies en LDS: incompatible avec les aspects certification et les limitations hardware,
 - Le non-déterminisme de l 'ordonnancement des signaux et donc des processus,
 - La non-existence de moyens de maîtrise du transfert de données de grosse taille,
 - La difficultés à gérer des contraintes temporelles fortes.

Les retours d 'expérience sur les programmes existants (3/3)

- Des contraintes de réalisation des spécifications LDS sont liées au code manuel :
 - performances et taille-mémoire imposées,
 - Aucun moyen de mesure en phase amont, en réalisation du LDS --> Nécessité d 'attendre des phases de test, ou maquettes pour mesurer les performances réelles.

- contraintes liées à la génération de code et au contexte embarqué :
 - Les outils d 'écriture du LDS du commerce incluent des générateurs de code. Dans le cas du calculateur ATSU, certifié DO 178B niveau C, il s 'est avéré nécessaire de développer un outil certifié de génération de code.
 - Des limites sont ainsi imposées: il est par exemple impossible de réserver dynamiquement des données en mémoire.

Conclusion

- La réalisation des spécifications détaillées en LDS représente pour Airbus un nouveau métier nécessitant une double compétence. Cette double compétence se situe entre l'avionneur (BE) et l'équipementier.
- Airbus a choisi une externalisation de ces activités auprès de CS pour développer un pôle de compétences,
- La méthodologie retenue se révèle performante et réactive mais peu adaptée à des contraintes temps réel dures.
- Les objectifs autour du concept CNS/ATM sont nombreux : ADS-Broadcast (free flight), contraintes renforcées sur les zones Europe et Amérique du Nord.