

Introduction

L'industrie de la production aéronautique regroupe toutes les entreprises qui produisent des éléments, réalisent des opérations de sous-traitance, assemblent les différents éléments ou mettent en vol les aéronefs neufs. Ces produits et leurs spécificités sont donc le trait d'union de toute cette industrie.

Un aéronef est un moyen de transport autour duquel a été développé un ensemble de règlements afin d'assurer un niveau de sécurité approprié pour les personnes survolées aussi bien que pour les passagers. Cet impératif de sécurité et l'encadrement réglementaire qui en découle, sont une première caractéristique de l'industrie aéronautique.

Les aéronefs sont des produits techniques en constante évolution pour en améliorer les performances : réduction du poids, réduction de la consommation, nouveaux instruments de navigation pour permettre des vols plus sûrs, augmentation des services à bord... Cette recherche constante de l'amélioration de la performance technique est une seconde caractéristique de l'industrie aéronautique.

Les séries produites par l'industrie aéronautique sont toujours faibles, si on les compare à l'industrie classique ou à l'automobile. Même si on veut regrouper les productions, la quantité de chaque type d'aéronef est toujours assez limitée et il n'est pas possible d'effectuer des regroupements trop importants pour des raisons de coût de stock et de risques de changement de configuration. Ces séries limitées sont une autre caractéristique notable de l'industrie aéronautique.

XII *Organisation Qualité en production aéronautique*

L'organisation autour des incidents et des accidents aéronautiques est aussi spécifique à ce secteur, dans la mesure où les contraintes de traçabilité et d'archivage sont imposées dans toute la chaîne industrielle pour permettre d'analyser de façon exhaustive les conditions des accidents et de prendre les actions appropriées pour éviter qu'un nouvel accident identique ne se produise.

Les clients de l'industrie de production aéronautique sont principalement des compagnies aériennes et des entreprises de maintenance aéronautiques. Ces clients ont des impératifs opérationnels très forts de disponibilité et de fiabilité des aéronefs, et ces besoins génèrent des exigences d'organisation chez les fournisseurs.

L'ensemble de ces spécificités fait qu'il a toujours régné un fort sentiment d'appartenance au milieu aéronautique qui garantit une certaine motivation du personnel, un niveau de conscience professionnelle élevé et une fierté de participer à des projets reconnus.

Au sein de la chaîne industrielle de la production des aéronefs, la Qualité est une structure un peu spécifique puisqu'elle s'assure de la prise en compte des exigences réglementaires et de celles des clients. La façon d'assurer la conformité des produits a notablement évolué ces vingt dernières années, sous l'influence de différents paramètres qui seront analysés plus en détail dans le chapitre suivant, mais aussi à cause de la concurrence internationale qui a amené à chercher la réduction des coûts à tous les niveaux.

L'évolution de cette organisation n'est néanmoins pas terminée, comme on pourra en juger en lisant ce livre.

Des secteurs industriels comme l'automobile ont développé une approche particulière, et la tentation du milieu aéronautique est de suivre leur exemple. Cependant, les caractéristiques de base des deux industries sont différentes :

- une voiture défectueuse dans une situation critique fera moins de victimes qu'un aéronef,
- les séries produites sont de tailles notablement différentes,
- les clients n'ont pas les mêmes contraintes : il est plus facile de remplacer sa voiture en panne que son aéronef.

Essayer d'appliquer tels quels des outils développés pour l'automobile dans l'aéronautique peut avoir des répercussions dommageables, aussi bien au niveau des performances financières que de la sécurité.

Pour le responsable/directeur Qualité, c'est particulièrement sensible, car la responsabilité légale est notoirement plus conséquente dans l'aéronautique que dans un autre secteur d'activité. De même, le rôle de la Qualité dans l'aéronautique ne se cantonne pas à mettre en place les principes d'amélioration continue, mais implique une participation active dans les différentes étapes de production.

Tout au long de ce livre, différents aspects essentiels du secteur aéronautique sont mis en avant, amenant à orienter les propositions d'améliorations du système actuel vers une optimisation de l'existant plutôt qu'une remise en cause complète.

Ce livre traite donc de façon assez précise du système mis en place actuellement dans les entités de production pour garantir la qualité, ce qui permet d'identifier précisément la situation aujourd'hui, les dilemmes rencontrés et les améliorations encore possibles pour répondre de façon efficiente aux exigences du milieu (conformité, coût, délai...). Il aborde aussi succinctement les activités des autres entités de l'entreprise en interface directe avec la Qualité.

Dans ces descriptions, il n'est absolument pas question de décrire dans le détail les fonctions de ces entités, mais de traiter des aspects les plus marquants pour la Qualité.

De même, il n'est donné aucune évaluation chiffrée sur les gains potentiels. L'objectif n'est pas de dire : « *Faites comme cela, vous gagnerez tant* », mais d'identifier là où il est possible d'améliorer la performance, ainsi que les facteurs qui font que l'on obtiendra ou non cette amélioration.

Cet ouvrage est plus particulièrement dédié aux équipes Qualité qui sont chargées de gérer les affaires courantes avec la pression du temps permanente et n'ont pas forcément le temps d'échanger avec leurs homologues sur les difficultés qu'elles rencontrent. De ce fait, elles peuvent se sentir seules face aux problèmes. Il est aussi destiné aux directeurs généraux pour leur donner une vision complémentaire de ce que fait la Qualité, ainsi qu'à tous les curieux désireux de découvrir de façon un peu plus précise l'approche Qualité de la production aéronautique.

1

Le contexte du développement de la Qualité en production aéronautique

1.1 Le système réglementaire aéronautique

L'activité aéronautique est très encadrée par la réglementation, l'objectif étant la protection des passagers et des personnes survolées. Le caractère international de l'exploitation des aéronefs a amené très tôt des accords internationaux afin d'assurer le meilleur niveau de sécurité pour tous.

L'OACI (Organisation de l'aviation civile internationale) a défini un contexte réglementaire de base complet qui traite des activités de production des aéronefs, comme des conditions d'exploitation des lignes aériennes.

Pour ce qui concerne le sujet de notre ouvrage, nous nous arrêterons plus particulièrement sur les trois aspects suivants :

- La certification de type des aéronefs.
- La conformité des aéronefs au type certifié.
- Le maintien de la navigabilité des aéronefs.

Tableau 1.1 Partage des responsabilités et règlements associés

Responsabilité	Entité responsable	Agréments
Responsable de la conformité de la définition au règlement de certification de type	Détenteur du CdN de type	Agrément Part 21 J Règlement (CE) N° 1702/2003 de la Commission du 24 septembre 2003
Responsable de la conformité des produits ¹ par rapport à la définition de type	Constructeur	Agrément Part 21 G Règlement (CE) N° 1702/2003 de la Commission du 24 septembre 2003
Responsable de la conformité du matériel (de la prestation) qu'il produit par rapport à la spécification client	Fournisseur ou sous-traitant	Agrément Part 21 G (ou pas d'agrément aviation civile)
Responsable de la conformité des opérations de maintenance qui lui sont spécifiées	Organisme de maintenance	Agrément Part 145 ² Règlement (CE) N° 2042/2003 de la Commission du 20 novembre 2003
Responsable du maintien de la navigabilité d'un aéronef	Propriétaire ou opérateur de l'aéronef	Agrément Part M Règlement (CE) N° 2042/2003 de la Commission du 20 novembre 2003

¹ On désigne par produit, un matériel pour lequel il existe un règlement de certification de type : aéronef, moteur, hélice et équipement JTSO (*Joint Technical Supplement Order*).

² Le Part 145 est obligatoire pour l'entretien des aéronefs utilisés en transport public et pour les avions avec une masse maximale au décollage supérieure à 5 700 kilogrammes, ou un hélicoptère multi-moteurs.

1.1.1 La certification de type

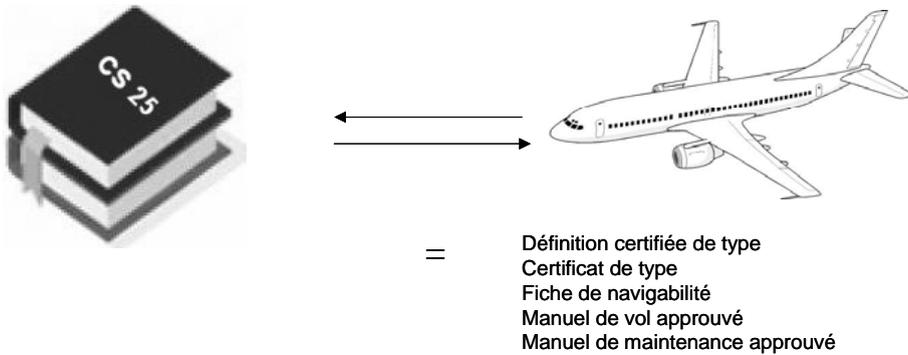


Figure 1.1 Schématisation du processus de certification de type

La certification de type des aéronefs consiste à vérifier que l'aéronef est conforme au règlement de certification qui lui est applicable.

Le règlement de certification définit toutes les caractéristiques et les performances auxquelles doivent se conformer les différents types d'aéronefs. Afin de prendre en compte une certaine souplesse, les règlements ont été classés en fonction des types d'aéronefs et de leur masse.

Ainsi en France, il s'agit de la *Certification Specification (CS³)* :

- pour un avion de plus de 5,7 tonnes de la CS 25,
- pour un avion de moins de 5,7 tonnes de la CS 23,
- pour un hélicoptère de plus de 3,175 tonnes de la CS 29,
- pour un hélicoptère de moins de 3,175 tonnes de la CS 27.

³ Pour les règlements de certification de type des aéronefs, moteurs et hélices, elles ont remplacé les règlements JAR de même numéro. Les JAR sont les documents émis par les JAA (*Joint Airworthiness Authorities*). Les CS sont les documents émis par l'EASA (*European Aviation Safety Agency*).

De même, un certain nombre d'autres produits peuvent bénéficier d'une certification de type propre, c'est-à-dire que la vérification de la conformité du matériel aux exigences du règlement n'aura pas à être refaite à chaque fois qu'il sera monté sur un aéronef. Parmi ces certifications, on peut citer en particulier des moteurs avec la CS-E et des hélices avec la CS-P⁴.

La vérification de la conformité est réalisée par des intervenants de l'État ou de l'EASA (Agence européenne de la sécurité aérienne) selon les règles en vigueur, avec les équipes des postulants au certificat de type. Pour obtenir la certification de type de son aéronef, il faut en faire la demande à une étape la plus appropriée possible : pas trop tard parce que les règlements de certification ont un impact certain sur la définition des aéronefs, ni trop tôt car le constructeur dispose d'une durée limite de cinq ans pour réaliser cette certification. Passé ce délai, le règlement de certification de référence notifié à la date de la demande par l'autorité peut être notifié à nouveau avec toutes les évolutions diffusées entre-temps à prendre en compte. La certification de type couvre la vérification de l'ensemble des caractéristiques de l'aéronef (aussi bien sur le plan structurel que sur les aspects construction, performances...).

⁴ Ceci est la liste complète des règlements de certification publiée sur le site de l'EASA :

- CS 22 (*Sailplanes and Powered Sailplanes*).
- CS 23 (*Normal, Utility, Aerobatic and Commuter Aeroplanes*).
- CS 25 (*Large Aeroplanes*).
- CS 27 (*Small Rotorcraft*).
- CS 29 (*Large Rotorcraft*).
- CS 34 (*Aircraft Engine Emissions and Fuel Venting*).
- CS 36 (*Aircraft Noise*).
- CS APU (*Auxiliary Power Units*).
- CS AWO (*All Weather Operations*).
- CS E (*Engines*).
- CS ETSO (*European Technical Standard Orders*).
- CS Definitions (*Definitions and Abbreviations*).
- CS P (*Propellers*).
- CS VLA (*Very Light Aeroplanes*).
- CS VLR (*Very Light Rotorcraft*).
- AMC-20 (*General Acceptable Means of Compliance for Airworthiness of Products, Parts and Appliances*).

La certification de type est un élément fondamental du système d'assurance de la sécurité des aéronefs puisqu'elle fixe la définition de référence à laquelle tous les aéronefs du même type devront être conformes.

La certification de type intègre aussi l'élaboration d'un manuel de vol permettant de connaître les conditions de pilotage de l'aéronef et d'un manuel de maintenance permettant de maintenir la navigabilité de l'aéronef. Le manuel de vol et le manuel de maintenance sont publiés par le détenteur du certificat de type. L'autorité de l'aviation civile publiera aussi une fiche de navigabilité avec le certificat de type regroupant des informations relatives à la certification de type de l'aéronef (règlement de certification applicable, caractéristiques de l'aéronef au décollage (masse maximale...)).

La mise en place des règlements communs de certification de type CS formalise une grande avancée pour l'Union Européenne. Il y a encore vingt ans, chaque pays procédait à la certification de type selon ses propres règlements.

Ainsi, la France pouvait attribuer un CdN (certificat de navigabilité) de type à un aéronef en le jugeant conforme, mais l'autorité britannique pouvait pour le même aéronef exiger l'intégration de modifications avant de délivrer le CdN de type. Le processus de certification de type était donc vraiment compliqué pour les concepteurs qui devaient prendre en compte le règlement de leur autorité nationale, identifier les écarts avec les règlements de certification des pays où ils comptaient vendre leurs appareils et se mettre en conformité avec le maximum de clauses.

Dans le cas où elles se révélaient incompatibles, il fallait établir des dossiers d'équivalence de sécurité et les soumettre à l'acceptation de ces autorités ou prévoir différentes versions des aéronefs en fonction du pays dans lequel il allait être vendu pour la première fois. Cela limitait les reventes potentielles de ces aéronefs qui devaient à nouveau être modifiés pour pouvoir être revendus dans un pays avec un règlement de certification de type différent. Un premier pas a été franchi en Europe avec la mise en place des JAA (*Joint Airworthiness Authorities*) qui ont permis d'avoir des règlements communs de certification de type et des équipes de certification communes. L'étape ultime a été la création de l'EASA avec une certification de type unique pour toute l'Union Européenne.

En parallèle, la façon d'obtenir un certificat de type a évolué. Il y a vingt ans, l'État assurait une vérification des paragraphes du règlement sans se préoccuper de l'organisation chez le constructeur qui permettait d'aboutir à la conformité finale.

La mise en œuvre du Part 21J, dans un premier temps avec les JAA, puis avec l'EASA, a permis de certifier également l'organisation du concepteur, pour avoir de meilleures garanties, comme par exemple, sur la prise en compte des évolutions demandées dans le cadre de la certification, sur la gestion de la configuration de l'aéronef en cours de certification.

Tableau 1.2 Exemples d'exigences des règlements de certification

CS 25	CS 27
<p>CS 25.117 Climb : general</p> <p>Compliance with the requirements of CS 25.119 and 25.121 must be shown at each weight, altitude, and ambient temperature within the operational limits established for the aeroplane and with the most unfavourable centre of gravity for each configuration.</p>	<p>CS 27.783 Doors</p> <p>(a) Each closed cabin must have at least one adequate and easily accessible external door.</p> <p>(b) Each external door must be located where persons using it will not be endangered by the rotors, propellers, engine intakes and exhausts when appropriate operating procedures are used. If opening procedures are required, they must be the marked inside, on or adjacent to the door opening device.</p>

Traduction

CS 25	CS 27
<p>CS 25.117 Montée : généralités</p> <p>La conformité avec les exigences des CS 25.119 et CS 25.121 doit être démontrée pour chaque masse, altitude et température ambiante dans les limites opérationnelles définies pour l'aéronef et avec la position la plus défavorable du centre de gravité dans chaque configuration.</p>	<p>CS 27.783 Portes</p> <p>(a) Chaque cabine fermée doit avoir au moins une porte externe appropriée et aisément accessible.</p> <p>(b) Chaque porte externe doit être située de façon à ce que les personnes qui les utilisent ne soient pas mises en danger par les rotors, les hélices, les entrées d'air et les sorties d'air quand les procédures opérationnelles appropriées sont utilisées. Si des procédures d'ouverture sont nécessaires, elles doivent être indiquées à l'intérieur, sur ou à côté du système d'ouverture de la porte.</p>

1.1.2 Conformité des avions au type certifié

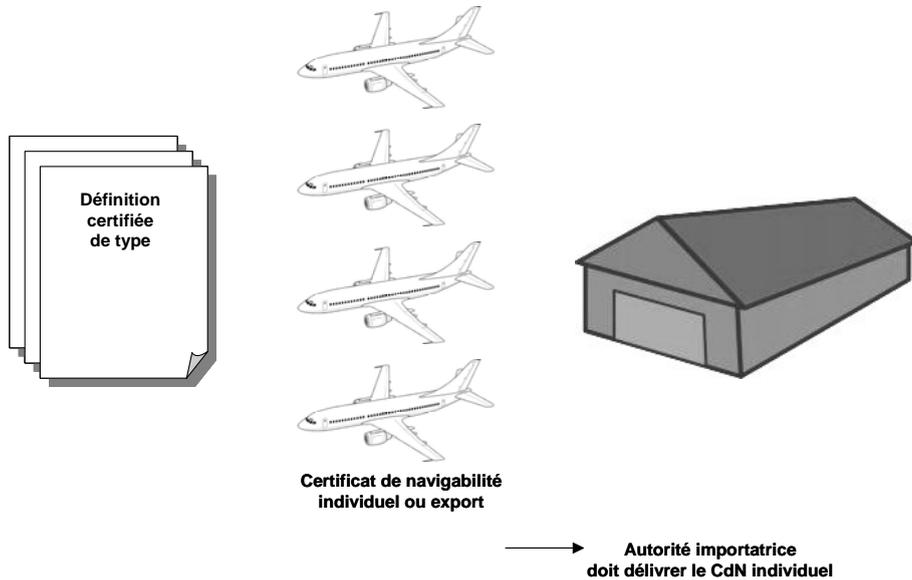


Figure 1.2 Schématisation de la production en conformité avec la définition certifiée de type

Une fois la certification de type d'un avion obtenue, les produits devront tous être conformes à la définition certifiée, sauf en cas d'évolution de définition approuvée (selon le cas par l'EASA ou par le constructeur approuvé Part 21J). Cette particularité réglementaire a un impact très important sur le système industriel aéronautique : les matériels qui sont assemblés pour former un avion n'ont une existence légitime que s'ils ont été légalement validés comme aptes à être intégrés sur un avion donné.

Pour respecter cet objectif de toujours produire des avions conformes à la définition de type, l'État et les industriels se reposaient sur les contrôles des matériels qui étaient réalisés tout au long de la chaîne industrielle (de la matière première à la livraison).

En France, jusqu'au début des années 90⁵, le Bureau Veritas, pour le compte de l'État français, contrôlait physiquement les matériels aéronautiques.

⁵ Cette délégation était réalisée au titre d'un arrêté datant de 1937.

La justification de ces contrôles physiques a été remise en cause compte tenu :

- De l'expansion de l'activité (fort accroissement du volume de production d'aéronefs et du nombre d'industriels impliqués).
- De la technicité croissante des matériels (passage de la construction bois et toile à l'électronique et au composite).
- Des besoins de flexibilité de l'industrie : les entreprises ne pouvaient plus attendre le passage de l'expert du Bureau Veritas pour livrer les matériels.
- De l'internationalisation des fabrications : pourquoi réaliser des contrôles physiques de matériels en France, si aucun contrôle n'est réalisé sur ces mêmes matériels lorsqu'ils sont produits dans un pays étranger ?
- De l'efficacité toute relative d'un contrôle final sur un matériel : quel contrôle effectuer sur chaque matériel pour statuer de sa conformité finale ?
- De la nécessité d'un partage clair des responsabilités entre l'industriel et l'État (en signant les étiquettes libératoires, les experts du Bureau Veritas engageaient l'État dans l'attestation de la conformité de chaque matériel alors que c'est la responsabilité de l'industriel producteur).

Les agréments de production ont été développés, dans un premier temps au travers d'un arrêté pour l'agrément de production des constructeurs d'aéronefs, de moteurs et d'hélices⁶ en 1991, puis son équivalent pour les fournisseurs l'année suivante⁷.

Ces arrêtés ont introduit des exigences en matière :

- d'organisation Qualité,
- de gestion du dossier industriel,
- d'organisation du contrôle de la production,
- de maîtrise des procédés,
- d'identification et de traçabilité du matériel,
- de contrôle non destructif,
- d'outillages et de moyens de mesure,

⁶ Tous les produits qui peuvent recevoir un certificat de type.

⁷ La mise en place de la coopération entre Snecma et General Electric au sein de CFMI a aussi permis d'avancer dans ce sens puisque pour assurer la navigabilité des matériels en final, les autorités françaises et américaines ont dû échanger de façon détaillée sur leur méthode de surveillance et mettre en place des méthodes qui satisfassent les deux parties.

- de surveillance des fournitures approvisionnées ou sous-traitées,
- de procédures d'essai,
- de traitement des non-conformités de production/déroptions,
- de manutention, de stockage, de transport,
- de détermination finale de l'état de navigabilité/conformité du matériel,
- d'archivage,
- de traitement des non-conformités de production découvertes après la livraison.

Comme on peut le constater au niveau des titres, ces exigences couvrent des sujets transversaux, indépendamment de l'organisation de l'entreprise. Elles imposent des règles sur la façon d'exécuter certaines activités pour garantir le respect des exigences de sécurité.

Dans les entreprises, la Qualité a souvent reçu le mandat implicite ou explicite de définir ce qu'il fallait faire pour prendre en compte ces exigences. La façon dont chacune d'elles prend en compte les exigences figure dans un manuel d'organisme de production.

L'obtention par l'entreprise d'un agrément de production permet :

- Aux constructeurs de produits certifiés de type, d'obtenir le certificat de navigabilité en échange d'un formulaire qu'une personne habilitée, au sein de sa propre organisation, aura renseigné et signé, sans plus ample justification.
- Aux fournisseurs de matériels, de livrer leur produit avec une étiquette de navigabilité qui sera signée par son propre personnel (qui aura été habilité à cet effet).

Pour les matériels, il faut noter l'exigence d'un lien contractuel (à un ou plusieurs maillons selon le positionnement respectif du fournisseur par rapport au détenteur de la définition certifiée de type) entre le détenteur de la certification de type du produit et le fournisseur de matériel pour assurer que ce dernier possède la définition approuvée et que le constructeur s'engage à le tenir informé des évolutions mettant en défaut la navigabilité.

Cette dernière exigence a mis un terme à la pratique courante des livraisons directes par les fournisseurs de rechanges aux compagnies aériennes et aux ateliers de maintenance sur la seule justification de l'approbation d'une fiche de modification ou fiche évolution équipement (FEE).

La mise en place de ces prérogatives a été un progrès apprécié par les industriels qui ont gagné ainsi une meilleure flexibilité dans leur travail.

Cette nouvelle réglementation est arrivée peu de temps après l'introduction de la norme ISO 9000. Cette norme était jugée insuffisante au niveau réglementaire pour permettre de garantir la conformité des produits telle que requise en aéronautique, parce qu'elle n'intégrait pas les particularités liées à l'impératif de sécurité. Néanmoins, ce mouvement en faveur d'une approche plus large de la Qualité a facilité le déploiement des principes : la qualité du produit n'est plus garantie uniquement au moyen de contrôles au cours de la fabrication, mais au travers du respect de règles imposées dans l'entreprise dans sa globalité.

- **Les contraintes internationales**

Dans les années 80, chaque pays avait sa propre réglementation et sa propre façon de l'appliquer. Ainsi, en France et en Grande-Bretagne, les autorités avaient organisé un système de surveillance qui couvrait un tissu industriel assez large. Cette surveillance permettait notamment à ces industriels de livrer des matériels de rechange directement aux entreprises de maintenance puisque les autorités libéraient elles-mêmes le matériel en délivrant des étiquettes de navigabilité.

Ce système large de surveillance avait bien évidemment un coût contre lequel les industriels ont lutté. En revanche, en Allemagne, l'autorité assurait la surveillance uniquement des détenteurs de CdN de type qui devaient garantir la maîtrise complète de ce qui se passait chez leurs fournisseurs.

Pour faire face à l'internationalisation des productions, la CAA (*Civil Aviation Authority*) britannique développait des agréments d'entreprises à l'étranger. En France, la DGAC (Direction générale de l'aviation civile) avait une approche différente et signait des protocoles d'accord avec les autorités locales pour qu'elles assurent elles-mêmes la surveillance des productions dans leur pays. Pour pouvoir signer ces protocoles, il fallait que les autorités se mettent d'accord sur la méthodologie de surveillance et les activités qui seraient effectivement réalisées.

La mise en place des JAA (*Joint Airworthiness Authorities*), comme club des autorités européennes acceptant de travailler ensemble pour définir des règlements communs, a été une première étape significative. L'instauration du JAR 21G pour les agréments de production et des règles d'application du règlement en a été une deuxième : les audits croisés des autorités pour

vérifier la bonne mise en application des règles acceptées ont amené une homogénéisation des pratiques. Néanmoins, ce système conservait les limites nationales pour chaque agrément, ce qui ne satisfaisait pas les entreprises transnationales comme Airbus. Il est à noter que la France qui venait de changer son approche de la surveillance de production au début des années 90 a eu une position avantageuse dans les négociations des nouveaux règlements. Ils ont été largement inspirés des pratiques et de l'expérience récente acquise par l'autorité française, ce qui a facilité la tâche des industriels français lorsqu'il a fallu modifier les procédures pour prendre en compte les nouveaux règlements.

La mise en place de l'EASA (Agence européenne de la sécurité aérienne) en 2003 est l'étape la plus avancée aujourd'hui du processus. Une agence qui définit les textes et les procédures et les propose à la Commission européenne selon les règles en vigueur pour la gouvernance de l'Union européenne. Les agréments des organismes de production sont donc attribués aux entreprises lorsqu'elles respectent ces textes, avec soit l'implication de l'autorité nationale, soit l'implication directe de l'agence européenne pour les entreprises dont l'autorité nationale en fait la demande auprès de l'EASA. La cohérence de l'ensemble et la diminution des disparités nationales sont assurées par des audits de surveillance de l'EASA portant sur le respect des règles d'instruction et de surveillance.

1.1.3 Le maintien de la navigabilité

Pour assurer que les aéronefs restent conformes au type certifié, il faut qu'ils soient entretenus en accord avec le manuel de maintenance émis par le concepteur. Ils sont également entretenus par des organismes de maintenance qui sont agréés, en général en accord avec le Part 145.

Les aéronefs doivent toujours avoir un certificat de navigabilité valide. Celui-ci est invalidé notamment lorsque les conditions de maintenance ne sont plus en accord avec la réglementation. Dans le cas où un problème impactant la sécurité de l'aéronef serait identifié, soit à la suite d'une enquête après accident, soit à la suite de la découverte d'anomalies en maintenance ou à toute autre occasion, l'autorité émet une consigne de navigabilité qui donne les instructions à suivre pour éviter un accident.

Ces consignes de navigabilité peuvent interdire de vol, immédiatement, tous les aéronefs du même type, voire les autoriser uniquement à retourner dans un centre avec les moyens de maintenance appropriés. Mais généralement,

elles consistent plutôt en une inspection de précaution et ensuite, en fonction de ces inspections, elles préconisent de réaliser certaines opérations lors des opérations de maintenance planifiées. Le tableau 1.3 résume les concepts développés précédemment.

Tableau 1.3 Synthèse du processus d'obtention de la navigabilité

Sujet	Certification de type	Conformité au type	Maintien de la navigabilité
Entreprises concernées	Concepteur	Entreprises de production	Entreprises de maintenance Opérateurs
Types d'agrément	Agrément Part 21J	Agrément Part 21G	Agrément Part 145 Agrément selon Subpart M
Documents émis par l'autorité de l'aviation civile	Certificat de type Fiche de navigabilité	Certificat individuel de navigabilité	Consignes de navigabilité (qui reprennent normalement un Bulletin Service émis par le détenteur du CdN de type).
Documents émis par les entreprises	Manuel de vol Manuel de maintenance	Certificat de conformité EASA form one EASA form 52	Approbation pour remise en service

1.2 La production

La détermination de la conformité du produit uniquement au travers de contrôles en production a montré ses limites avec les augmentations de production et l'objectif constant de diminution des coûts. Assurer la qualité uniquement au travers du contrôle de la conformité en production n'est pas adapté parce qu'entre autres, le contrôle physique est :

- coûteux, si on veut l'appliquer à toutes les caractéristiques,
- inadapté pour certaines opérations de production que l'on ne peut pas contrôler sauf à détruire les pièces,

- réactif, puisqu'il permet de constater le défaut une fois qu'il existe,
- inefficace pour détecter toutes les erreurs commises par les services autres que la production.

Pour permettre de garder un niveau acceptable de conformité des matériels, sans augmenter les coûts de façon prohibitive, il fallait évoluer. Ce qui a eu pour conséquence l'introduction progressive des référentiels Qualité⁸ (ISO 9000, RG Aero 00083, EN 9100) qui ont petit à petit amené les entreprises à écrire comment elles étaient organisées pour répondre aux exigences de leurs clients.

La mutation a été progressive pour plusieurs raisons :

- la nécessité d'analyser quelles opérations de contrôle pouvaient être supprimées,
- le temps pour former le personnel à l'assurance Qualité,
- la construction d'un système Qualité opérationnel et la rédaction des procédures correspondantes,
- le changement de culture de l'entreprise qui voit l'apparition du service Qualité venant vérifier si tous les services respectent les règles.

Aujourd'hui, certaines de ces barrières ne sont toujours pas tombées car, autant le contrôle a un rôle opérationnel dans le flux de fabrication visible, autant l'aspect assurance de la Qualité qui intervient plus en amont a des effets différés dans le temps qui génèrent une méfiance quasi générale dans l'entreprise sur l'efficacité de ces actions et sur les conséquences des découvertes lors des audits. Nous verrons d'ailleurs au chapitre suivant que le service Qualité est toujours mobilisé sur les urgences opérationnelles, au moins dans les structures moyennes.

⁸ ISO 9000 : norme publiée par l'Organisme international de normalisation (ISO) qui traite du système de management de la Qualité.

RG Aero 0083 : norme développée par les industriels français de l'aéronautique au sein de l'association Qualifas pour avoir un standard plus large que le seul agrément de production pour réaliser les audits secondes parties partagées qui leur permettaient d'alléger la surveillance réalisée chez leurs fournisseurs.

EN 9100 : norme européenne donnant les exigences applicables pour le système de management de la Qualité. Elle est internationale dans la mesure où l'AS 9100 (américaine) et le JISQ 9100 (japonais) sont identiques.

La mise en place du système documentaire dans les entreprises, demandée par les normes et règlements, a souvent été affectée au service Qualité qui était le sachant dans l'entreprise par rapport aux exigences extérieures.

Si la définition de la structure de la documentation, sa diffusion, son approbation peuvent être le seul fait de la Qualité, le contenu des documents doit être le reflet de l'organisation réelle des différentes activités. Il a donc fallu évoluer de façon significative pour éviter de retrouver, dans les documents, la retranscription par la Qualité des exigences client et à côté des services opérationnels qui continuent à faire comme bon leur semble.

Aujourd'hui, la situation est encore loin d'être parfaite, mais la mise en place du management par les processus a eu le mérite de rapprocher les attentes des uns et les pratiques des autres dans des documents plus vivants. Dans le système précédent, il était commun que les managers (autres que la Qualité) ne voient pas bien l'utilité de participer à la rédaction des procédures, mais en même temps aient du mal à accepter que la Qualité leur écrive (dise) comment il fallait qu'ils fassent.

La formation du personnel Qualité est aussi un sujet important dans la mesure où les missions de la Qualité sont bipolaires, à savoir, assurer que :

- les matériels produits sont conformes aux exigences des clients, et
- l'organisation de l'entreprise est conforme aux exigences réglementaires et normatives.

Ces deux missions font appel à des compétences différentes :

- d'un côté, une expertise technique sur les matériels (c'est toujours la Qualité qui fait les expertises des retours de matériels défectueux) et sur les méthodes de production,
- de l'autre, une expertise organisationnelle pour que l'entreprise mette en place une organisation qui réponde de façon efficiente aux exigences.

Un autre changement notable introduit par la mise en place d'un système Qualité est l'introduction de la surveillance Qualité des fournisseurs. La relation entre les différents échelons de la chaîne industrielle s'est formalisée de façon plus conséquente :

- Initialement, le fournisseur ou le sous-traitant fabriquait ce qui lui avait été demandé dans une spécification technique ou un plan, avec comme document d'accompagnement un certificat de conformité pour ceux qui avaient une structure de contrôle, mais sans exigence complémentaire.

- Aujourd’hui, les fournisseurs reçoivent en plus des exigences techniques, des exigences Qualité qui leur imposent les mêmes contraintes que celles auxquelles s’astreint leur client pour des productions similaires.

Cela vient du fait que le client s’est engagé à assurer le même niveau de qualité pour les matériels fabriqués en dehors de ses usines que chez lui. Le client duplique donc ses propres contraintes chez son fournisseur.

Le souci pour le fournisseur est qu’il reçoit autant d’exigences qu’il a de clients et que ces exigences sont toutes différentes, au moins dans leur forme. Le client 1 n’a pas la même méthode que le client 2 pour s’assurer de la conformité des matières premières qu’il utilise. Et dans le meilleur des cas, le fournisseur pourra proposer pour acceptation sa propre procédure, mais cela lui aura tout de même demandé d’identifier toutes les exigences de ses clients, de les dénoncer et de proposer la solution alternative à l’accord de son client. Il n’est pas assuré d’obtenir cette acceptation, ni de la voir formalisée définitivement dans le contrat pour ne pas être mis en défaut lors du prochain audit de surveillance.

L’organisation de la surveillance des fournisseurs est une activité qui demande des ressources avec la double compétence, comme identifié pour les ressources Qualité en interne. En effet, il faut des intervenants qui soient à même de juger les organisations des fournisseurs, mais aussi de les corrélérer avec les matériels qu’ils fabriquent pour ne pas générer de contraintes inappropriées.

Dans un premier temps, en France, les donneurs d’ordres se sont organisés au sein de l’association Qualifas afin de mettre en commun leurs ressources pour surveiller les fournisseurs, selon le principe de la seconde partie partagée. À partir du référentiel RG 0083 qu’ils ont développé, ils ont organisé la surveillance de leurs fournisseurs communs par des équipes de deux auditeurs (issus chacun d’un des industriels donneurs d’ordres de ce fournisseur) et on fait bénéficier les résultats des audits aux autres donneurs d’ordres membres de l’association.

Ce principe a ensuite été étendu au niveau européen avec l’AECMA (*European Association of Aerospace Industries*), puis au niveau mondial avec l’IAQG (*International Aerospace Quality Group*). L’application du nouveau référentiel ainsi développé EN 9100 en Europe étendue (Europe + Russie + Afrique du Sud) ou AS 9100 pour les Américains ou JISQ 9100 (pour le Japon) est vérifiée par des organismes tierces parties (indépendants des donneurs d’ordres) selon une méthodologie commune.

Ces derniers sont audités régulièrement par une structure de standardisation (le COFRAC⁹, en France). Les fournisseurs ainsi audités dans le cadre de ce processus sont intégrés dans une base de données OASIS (*Online Aerospace Supplier Information System*). Leur notation n'est accessible qu'aux membres de l'IAQG.

Aujourd'hui, le référentiel EN 9100 n'est pas encore considéré comme suffisamment complet pour permettre aux donneurs d'ordres de s'affranchir d'exigences complémentaires. Néanmoins, la mise en place de ce référentiel a permis de diminuer notablement le nombre d'audits de clients.

En parallèle, afin de bâtir un système Qualité qui permette vraiment d'anticiper les problèmes et de capturer les non-conformités avant qu'elles ne coûtent trop cher, différents outils ont été définis, comme nous le verrons plus précisément au chapitre 2.

La Qualité est devenue l'expert dans l'entreprise dans l'utilisation de ces outils, ce qui l'amène à avoir un nombre conséquent d'activités dans le flux de production (au sens large = conception + fabrication).

⁹ COFRAC : Comité français d'accréditation.