Par Pierre Gillard

AVIC-Shenyang Aircraft Corporation

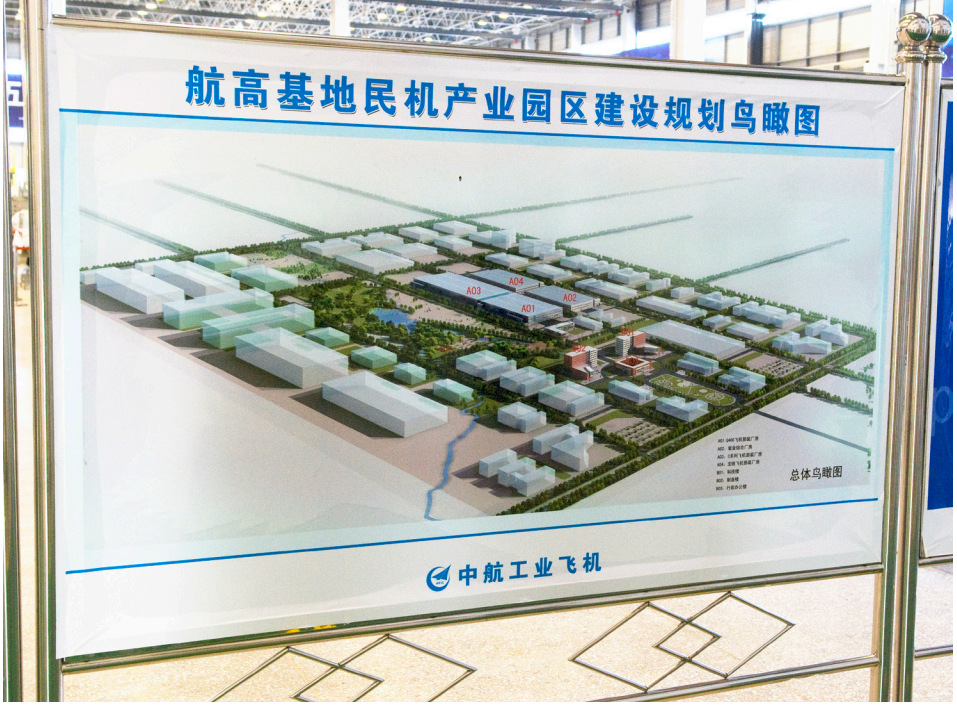
Tradition aéronautique à Shenyang

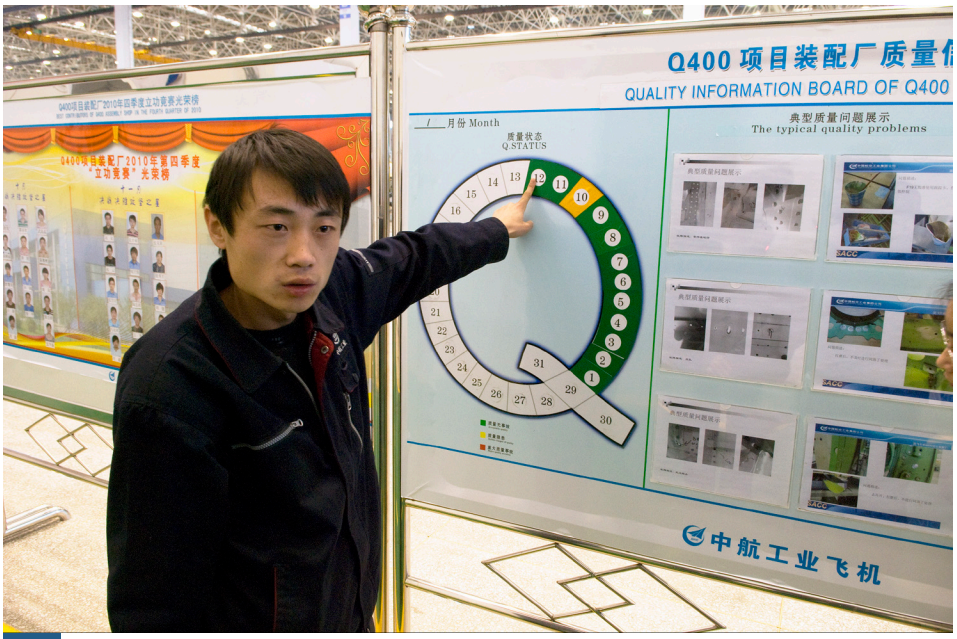
Notre minibus quitte la grand-route à six voies de large, mais où la vitesse est limitée à 40 Km/h. Nous empruntons un chemin de terre gelé avant d'atteindre un complexe industriel en plein chantier ; il s'agit de la *Shenyang Aviation Economic Zone* couvrant une superficie de 28 kilomètres carrés. Un grand bâtiment appelé « A01 », dont la première pierre a été posée le 31 octobre 2006, est terminé et en activité. Nous sommes dans le district de Dongling, au sud de la ville de Shenyang, dans le nord de la Chine, où il règne une température proche de -20°C. C'est à cet endroit que Bombardier a choisi son partenaire, l'AVIC-SAC, pour construire des éléments de fuselage ainsi que l'empennage du biturbopropulseur régional Q400 et, bientôt, des fuselages du *CSeries*. Dans la nouvelle baie récemment inaugurée, nous pouvons effectivement voir des éléments de fuselage de Q400 en production de même que des empennages destinés au même avion.

Notre guide insiste sur les aspects de sécurité au travail ainsi que de la qualité. De grands tableaux situés le long des allées délimitant les lignes de production sont destinés à stimuler les techniciens chinois à respecter ces deux exigences qui sont devenues des habitudes des industries occidentales, mais pas nécessairement toujours des entreprises chinoises. Néanmoins, selon ces mêmes tableaux, l'amélioration semble constante chez AVIC-SAC. Toutefois, les techniciens que nous avons vus à l'œuvre ne portaient ni lunettes de sécurité, ni de souliers avec protections en acier. Certains travailleurs évoluant en hauteur au-dessus des fuselages ne disposaient pas non plus de dispositifs anti-chute. Il y aurait donc encore place à l'amélioration en ce qui concerne la santé et la sécurité au travail pour atteindre les standards que l'on peut noter dans les usines de Bombardier au Canada.

Entrée de la baie «A01» de l'usine du district de Dongling. En titre, assemblage des éléments de fuselages de Q400 *(Pierre Gillard).*

Pour ce qui est de la qualité, nous ne pouvons pas approcher de trop près les lignes de production, mais les exigences en aviation étant universelles, nous pouvons imaginer que les minimums requis sont atteints. De notre point de vue, nous ne constatons pas de différence avec ce que nous avons pu voir dans d'autres lignes de production d'aéronefs occidentales. Enfin, notre guide insiste sur une grande banderole enjoignant le personnel à respecter le client, c'est-à-dire Bombardier, et à répondre positivement à ses





demandes. On nous dit aussi que le processus « Six Sigma[1] » est implanté toujours dans le but d'améliorer la qualité et l'efficacité de la production.

Dans un avenir assez rapproché, une deuxième baie « A02 » de 21 000 m² devrait être achevée. La première pierre de celle-ci a été posée lors d'une cérémonie s'étant tenue le 24 mars 2010. Elle sera destinée à l'assemblage des fuselages du futur *CSeries* de Bombardier. Des vues d'artistes montrent aussi que ces deux premières baies deviendront, dans le futur, le centre d'un complexe industriel de haute technologie entièrement dédié à l'aéronautique civile.

Une longue tradition.

L'aéronautique chez AVIC-SAC est une longue tradition. En 1921, alors que le Maréchal Zhang Xueliang a l'ambition de créer l'aviation militaire chinoise, une trentaine de chasseurs Fokker[2] sont acquis et opérés à partir de Shenyang. Un accord est conclu avec Fokker afin que l'entretien de ces avions soit effectué à Shenyang, ce qui

1 Six Sigma est une marque déposée par Motorola ; elle désigne une méthode structurée de gestion visant à l'amélioration de la qualité et à l'efficacité des processus mis en œuvre.
2 Dans certains récits historiques, on parle d'une soixantaine d'avions au moment de l'invasion japonaise de 1931.

En haut à gauche : vue d'artiste du futur complexe industriel de la «Shenyang Aviation Economic Zone» dans le district de Dongling *(Pierre Gillard)*. ***Au milieu à gauche : 24 mars 2010, pose de la première pierre de la nouvelle baie qui abritera la chaîne de production des éléments du CSeries*** *(Bombardier)*. ***Ci-contre à gauche : notre guide insiste sur les aspects de l'amélioration constante de la qualité pour la production d'éléments de Q400*** *(Pierre Gillard)*.

représente, en quelque sorte, le début des activités de maintenance aéronautique dans la région.

À cette époque, Tchang Kaï-Tchek, est à la tête des nationalistes et la guerre civile chinoise éclate en 1927 avec les communistes. En 1931, les Japonais envahissent la Mandchourie et occupent Shenyang à partir du 19 septembre. Les troupes chinoises sont mal organisées et ne peuvent s'opposer à l'envahisseur nippon. Celui-ci, ayant noyauté l'armée chinoise, arrive même à détenir les pilotes militaires chinois durant la nuit de l'invasion afin d'éviter toute riposte de l'aviation. C'est ainsi que la flotte de Fokker passe aux mains de Japonais.

À la fin de la Seconde Guerre Mondiale, les Japonais défaits quittent la Chine. La République Populaire de Chine est créée en 1949 et le Groupe de vol de Nanyuan est mis en place pour protéger Pékin à l'aide d'une quarantaine d'avions provenant des nationalistes. Par la suite, les forces armées chinoises obtiennent le soutien inconditionnel de l'Union des Républiques Socialistes Soviétiques qui fournit, notamment, des avions à la Chine à partir de la fin 1951. C'est à ce moment qu'à Shenyang reprennent les activités de maintenance de ces avions livrés par les Soviétiques sur la base de Beiling. Cette base n'étant située qu'à environ 200 kilomètres de la frontière nord-coréenne, elle sert également à assurer la maintenance des avions de ce pays, probablement les Mig-15, lors de la guerre de Corée.

C'est en 1953 que la *Shenyang Aircraft Corporation* est officiellement créée sur le site de Huanggu, jouxtant l'aérodrome de Beiling, où elle s'occupe essentiellement de l'entretien des avions de type Mig-15 chinois et aussi nord-coréens. Acquérant de l'expérience en aéronautique et toujours avec l'aide des Soviétiques, le premier chasseur à réaction assemblé sous licence à Shenyang effectue son premier vol le 19 juillet 1956. Il s'agit du J-5, version chinoise du Mig-17. La production d'avions débute ainsi. Certains de ces appareils sont, semblerait-il, exportés en Corée du Nord où la tension reste vive même au terme de la guerre. Puis, c'est au tour du premier jet d'entraînement de sortir des usines de Beiling ; le JJ-1 prend l'air pour la première fois le 26 juillet 1958.

Banderole enjoignant le personnel à respecter le client, c'est-à-dire Bombardier dans ce cas-ci *(Pierre Gillard)*.

Moins d'un an plus tard, le 26 avril 1959, c'est le premier jet chinois supersonique, le J-6, dérivé du Mig-19, qui effectue son premier décollage à Shenyang.

La SAC participe également à l'élaboration du premier missile sol-air chinois baptisé « Drapeau Rouge No. 1 » dont le premier tir a lieu le 2 juillet 1963. Puis, le 17 janvier 1966, le chasseur

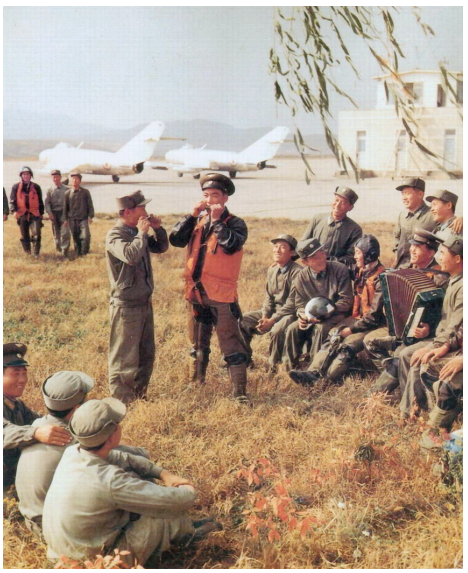
Scène réalisée au musée de la compagnie commémorant le premier vol d'un jet construit en Chine *(Pierre Gillard)*.

Ci-dessus : le Maréchal Zhang Xueliang *(Cultural China)*. ***À droite : le 13 février 1958, Mao Zedong effectue une visite à l'usine de Shenyang*** *(Musée Mao Zedong, Shaoshan)*.

J-7, dérivé du Mig 21, devient le premier avion chinois capable de voler à Mach 2 à prendre son envol. La production de cet appareil est ensuite transférée à Chengdu où l'Usine d'Aviation No. 132 existe depuis 1958. Ensuite, c'est au tour de l'intercepteur à haute altitude J-8 à voir le jour. Il décolle pour la première fois le 5 juillet 1969. Son apparence donne à penser qu'il s'agit d'un Mig-21 « gonflé aux hormones », mais il semblerait qu'il s'agisse en fait d'un avion capable de rivaliser avec les B-58 Hustler, F-105 Thunderchief et même le Lockheed U-2 américains de l'époque.

Le 10 juillet 1971, le JJ-6, premier avion d'entraînement supersonique chinois, effectue son premier vol. Il est suivi le 26 janvier 1975 par le premier avion de reconnaissance à moyenne et haute altitude de type JZ-6. Durant le début des années quatre-vingt, l'intercepteur J-8 est amélioré et donne naissance probablement au plus bel avion militaire chinois, le J-8II, qui décolle la première fois le 12 juin 1984.

Le 21 novembre 1990, le premier avitaillement en vol est effectué avec un Xi'an H-6U, dérivé du Tupolev Tu-16, dont le système de transfert de carburant est développé par la SAC. Le premier avion chinois à être équipé d'un système d'avitaillement en vol est le J-8D, dérivé du J-8.



Ci-dessus, à gauche : Mig 15 nord-coréens ayant probablement été construits sous licence à Shenyang. Ils sont désormais exposés parmi d'autres appareils chinois au musée de Datangshan situé près de Pékin *(Pierre Gillard)*. ***Ci-dessus, à droite : image de propagande nord-coréenne montrant deux J-5 en arrière-plan*** *(archives Pierre Gillard)*.

À partir de 1995, des Sukhoï Su-27 sont produits sous licence à Shenyang sous la dénomination « J-11 », ce qui représente l'accès par les Chinois à un chasseur de quatrième génération. Une version extrapolée par un procédé de *Reverse Engineering*, le J-11B, est officiellement dévoilée en 2007 et crée une polémique avec les Russes. Il semblerait qu'un modèle amélioré à faible signature radar J-16 soit pour le moment encore en développement.

Évidemment, au sujet des projets militaires actuellement à l'étude, peu d'informations filtrent. Toutefois, on parle d'un projet J-15 basé sur le Sukhoï Su-33 et destiné à être embarqué sur les porte-avions.

En ce qui concerne les moteurs, qui ont toujours été le talon d'Achille de l'aéronautique chinoise, il semblerait que la mise au point du WS-10 par la SAC progresse, mais sans toutefois encore atteindre les résultats escomptés si l'on en croit la presse spécialisée occidentale.

Actuellement, la *Shenyang Aircraft Corporation* emploie environ 30 000 personnes dans quatre grandes divisions : aviation militaire, aviation civile, accessoires et équipements civils, tels des autobus. « Hériter, apprendre et créer » est la directive principale de la compagnie que l'on peut trouver sur son site Internet.

En haut, à droite : le Shenyang J-5, premier chasseur chinois construit sous licence sur la base du Mig 17. Au milieu, à droite : Shenyang J-6 équipé d'un nez radar et exposé à la Shenyang Aerospace University. En bas, à droite : Le J-8II est probablement le plus bel avion militaire conçu en Chine. Cet appareil a été transféré du musée de la SAC à la Shenyang Aviation University *(Pierre Gillard)*.

Photos de quelques avions produits p

En haut à gauche : un biplace JJ-6. Il s'agit du premier avion d'entraînement supersonique chinois. En haut au centre, un alignement de J-5 au musée de Datangshan le 8 janvier 2011. Ci-dessus : un JJ-5 portant les couleurs de la patrouille acrobatique du 1er Août. Il s'agit de la copie chinoise du Mig 17 biplace. Ci-contre à gauche : le chasseur J-6III qui est un dérivé du Mig 19 *(Pierre Gillard)*.

par la Shenyang Aircraft Corporation

En haut à droite : un chasseur J-5 équipé d'un nez radar qui ne l'embellit pas vraiment ! Ci-dessus : la première version du chasseur-intercepteur J-8 qui ressemble à un Mig 21 gonflé aux hormones. Néanmoins, cet avion est malgré tout élégant même s'il est imposant. Ci-contre, à droite : le chasseur J-7 est en fait la version chinoise du Mig 21 dont la production a été transférée à Chengdu *(Pierre Gillard)*.

Présentée fièrement à l'entrée du musée de la SAC, la maquette à l'échelle 1/2 d'un J-11, version chinoise du Sukhoï Su-27 Flanker *(Pierre Gillard)***.**

Des avions civils aussi

Si au départ la *Shenyang Aircraft Corporation* était principalement impliquée dans le secteur militaire, progressivement au cours de son histoire et surtout depuis la politique d'ouverture entreprise par la Chine durant les années quatre-vingt, elle participe également à de nombreux programmes civils tant locaux qu'étrangers.

Pour le marché chinois, la SAC participe à deux projets d'avions de ligne pour la COMAC[3], consortium établi à Shanghai. Le premier est l'ARJ21 pour lequel la SAC produit la partie arrière ainsi que la queue de l'appareil qui a une capacité de 70 à 90 sièges. Nous avons pu voir plusieurs de ces éléments en cours d'assemblage et prêts à l'expédition à l'usine principale d'Huanggu lors de notre visite en janvier 2011. Cet avion, qui a effectué son premier vol le 28 novembre 2008, est en fait un dérivé du McDonnell Douglas MD90-30T « Trunkliner » dont deux exemplaires ont été produits par la *Shanghai Aviation Industrial Corporation* alors que 40 étaient prévus à l'origine de l'entente avec le manufacturier américain. Le second projet de la COMAC, le C919, est toujours en cours d'élaboration. Il s'agit d'un avion de 150 à 200 places lancé par le Premier ministre chinois en mai 2008 avec l'ambition de réaliser le premier vol en 2014 et l'entrée en service deux ans plus tard. Tout comme pour l'ARJ21, la SAC devrait produire les empennages et la queue de l'appareil.

3 COMAC : Commercial Aircraft Corportation of China Ltd.

Le COMAC ARJ21 dont la SAC produit l'empennage et la partie arrière du fuselage. L'appareil immatriculé B-991L (MSN 102) a été photographié lors d'une visite à l'aéroport de Shenyang-Taoxian le 9 janvier 2010 *(Fei Ruitao)***.**

Airbus est très présent sur le marché chinois avec, notamment une chaîne de production du A320 pour le marché local à Tianjin et un centre de formation à Beijing. La SAC produit et assemble toute une série d'éléments, de composants ou de sous-ensembles pour l'A320 tels les portes de secours, les parties fixes des bords d'attaque d'ailes, les nervures entre longerons d'ailes, les portes cargo et des plaques de revêtement.

Boeing n'est pas en reste non plus en Chine et la SAC a également des contrats pour le constructeur de Seattle. Le plus visible dans l'usine d'Huanggu est probablement la production et l'assemblage de la partie arrière et des empennages des 737. Autre réalisation intéressante est la production de bord d'attaque pour l'empennage des 787. Du fait des tolérances extrêmement réduites exigées pour cet avion, le rivetage est effectué de façon automatique par deux machines. Des portes cargo sont également produites à Shenyang pour être transférées chez TAECO à Xiamen où les conversions de Boeing 747-400 sont effectuées. D'autres portes cargo sont également fabriquées par la SAC pour les Boeing 757.

Des contrats ont existé ou existent encore avec Lockheed, pour des composants de C-130, avec *British Aerospace*, avec SAAB ainsi qu'avec l'*Hellenic Aerospace Industry Ltd*. Des relations de partenariat importantes ont aussi été établies au cours des années avec Bombardier ; elles seront détaillées plus loin dans le texte.

Mais les activités en aviation civile de la *Shenyang Aircraft Corporation* ne se limitent pas qu'aux avions de transport. En effet, les nouveaux avions légers Cessna 162 *Skycatcher* sont assemblés à Shenyang avant d'être expédiés à des centres autorisés situés aux États-Unis pour y être remontés et livrés à leurs clients. Le premier *Skycatcher* produit en Chine a effectué son premier vol le 17 septembre 2009 et, en janvier 2011, 60 appareils ont été livrés aux États-Unis. Une nouvelle usine spécialement dédiée à la production du Cessna 162 devrait être inaugurée d'ici la fin de l'année 2011 dans le district de Faku situé à environ 60 Km au nord de Shenyang. C'est à cet endroit qu'il est aussi prévu de développer un aérodrome d'aviation générale permettant ainsi à la SAC de pouvoir effectuer tous les essais en vol directement sur place.

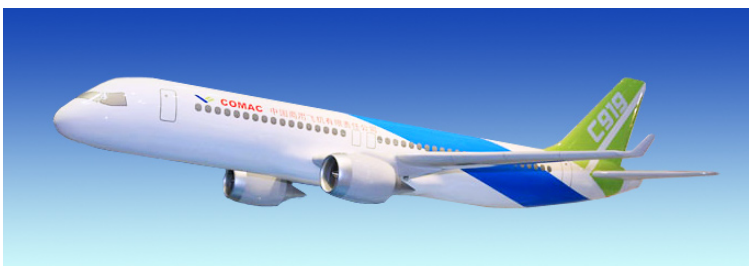
En ce qui concerne le futur de la production d'avions civils, M. Wang Ying, Maire adjoint de la municipalité de Shenyang, déclare en juillet 2008 à l'occasion du salon aéronautique de Farnborough[4] : « *Shenyang peut s'enorgueillir d'une longue tradition comme base industrielle en Chine et nous situons l'aéronautique comme l'une de nos grandes priorités. Le but de la zone économique aéronautique de Shenyang (SAEZ) - notre plaque tournante industrielle consacrée au secteur aéronautique à haute technologie - est d'être le plus important site de Chine pour l'assemblage final de biréacteurs régionaux, de biréacteurs d'affaires, d'avions légers et de réacteurs* ».

4 Communiqué de presse de Bombardier du 15 juillet 2008.

La Shenyang Aircraft Corporation est aussi impliquée dans le monde de l'aviation générale avec la production du Cessna 162 Skycatcher *(Cessna)***.**

Collaboration avec Bombardier.

La collaboration entre Bombardier et les entreprises aéronautiques chinoises ne date pas d'hier. En effet, déjà durant les années quatre-vingt, *Xi'an Aircraft Corporation* produisait des composants pour les bombardiers d'eau CL-215 et CL-415. Quant aux relations entre le manufacturier canadien et la SAC, elle remonte aux années nonante pour la fabrication des portes des Dash 8 de la famille « Q ». Mais le 18 juillet 2006, Bombardier signe



La SAC et AVIC sont impliqués dans les deux projets d'avions commerciaux de la COMAC : l'ARJ21, ci-contre, à gauche *(Chine Information)* ***et le C919, ci-dessus*** *(archives Pierre Gillard)***.**

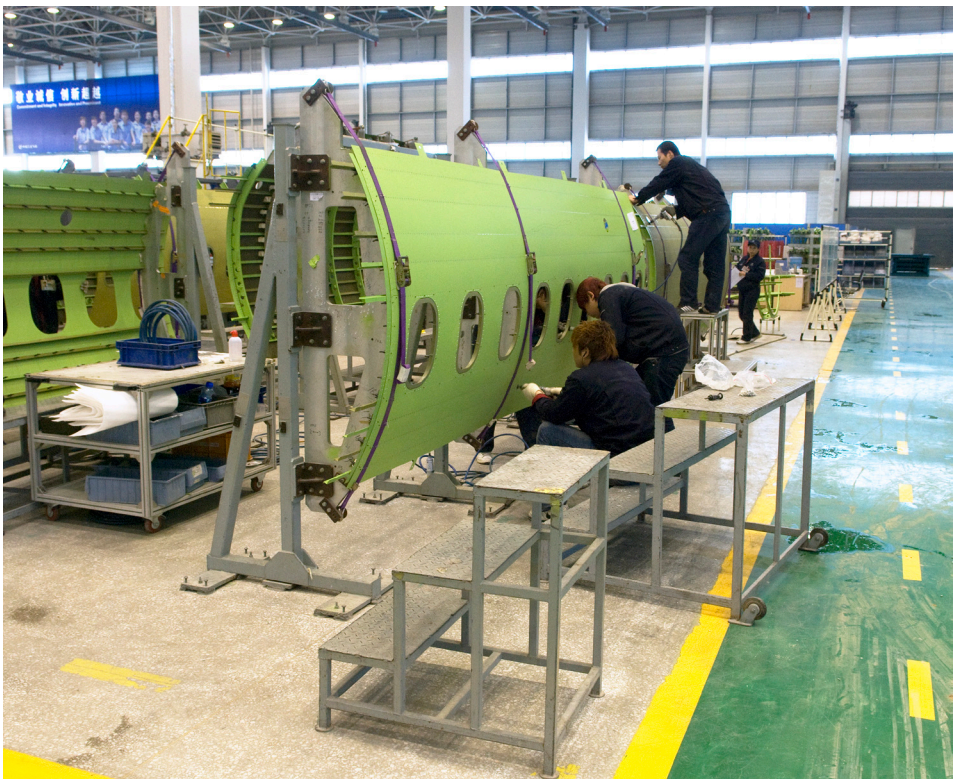
un accord de coopération majeur avec la SAC pour la production d'éléments de fuselage pour le Q400.

Jusque-là, c'était Mitsubishi Heavy Industries Ltd (MHI) au Japon qui était le partenaire de Bombardier pour la production des sections avant et arrière de fuselages du Q400 à l'usine de Tobishima de Nagoya et ce, depuis l'étape des premières ébauches du projet en juillet 1995. MHI est également un partenaire de Bombardier dans d'autres programmes, notamment le Global Express pour lequel le fabricant japonais est responsable de la production des ailes et de la section centrale du fuselage. Mais en 2004, Mitsubishi cherche a trouver un successeur asiatique pour l'entente sur le Q400 car le manufacturier souhaite gagner de la place en vue de la production des ailes du Boeing 787 Dreamliner. C'est finalement la SAC qui émerge du lot pour la production des sections avant et arrière du Q400. Quant aux sections centrales, elles continuent à être produites directement chez Bombardier à Belfast, en Irlande du Nord.

Depuis les années quatre-vingt Bombardier entretient de bonnes relations avec les entreprises chinoises, notamment avec la Xi'an Aircraft Corportation pour la fabrication de pièces pour les bombardiers d'eau CL-215 et CL-415 *(Pierre Gillard)***.**

Simultanément, Bombardier déclare que la production de tous les éléments du fuselage ainsi que de l'empennage et des portes pourrait être confiée à la SAC également. Il est prévu que les premiers éléments de fuselage soient livrés par la SAC à Bombardier au début 2008. Cette première phase de collaboration porte sur 240 unités de fuselage. Par ailleurs, il est prévu de débuter les activités de production dans la baie « A01 » du nouveau site de Dongling situé au sud de Shenyang en octobre 2007. Une fois assemblés, les éléments seront transportés par la route jusqu'au port de Dalian situé à environ 400 kilomètres au sud-ouest de Shenyang. De là, par bateau, ils seront acheminés à Vancouver où ils seront amenés par train jusqu'à la chaîne d'assemblage final de Bombardier à Downsview, près de Toronto.

En septembre 2009, il est décidé de transférer la production des sections centrales de fuselages de Q400 de l'usine de Bombardier à Belfast à Shenyang. Le premier fuselage central devrait être livré par la SAC en novembre 2009 et un total de neuf éléments devrait être livré en 2010 en plus de 48 ensembles de fuselages.



Fabrication d'éléments de fuselages de Bombardier Q400 dans la baie «A01» de l'usine du district de Dongling au sud de la ville de Shenyang *(Pierre Gillard)***.**

Visite chinoise à Downsview

Afin de démontrer l'intérêt des Chinois pour la collaboration avec Bombardier, c'est accompagné du Ministre du Commerce international, Peter Van Loan, et du Premier ministre de l'Ontario, Dalton McGuinty, que le Président de la République Populaire de Chine, Hu Jintao, effectue une visite de la chaîne de production de Downsview le 26 juin 2010 à la tête d'une importante délégation chinoise dont certains membres participent au sommet du G20 se tenant à Toronto au même moment. Plusieurs personnalités de Bombardier sont également présentes pour la circonstance, notamment, Pierre Baudouin, Guy C. Hachey, le Dr. Jianwei Zhang et Gary R. Scott.

Musée de la Shenyang Aircraft Corporation

Plusieurs avions produits non seulement à Shenyang, mais aussi ailleurs, sont exposés (en haut). À l'intérieur du musée, on peut trouver une maquette didactique montrant les essais de fatigue sur un J-8II (ci-dessus, à gauche) ainsi qu'un modèle de soufflerie (ci-contre à droite). Le musée se situe sur le site de l'aérodrome de Beiling (ci-dessous à gauche). Parmi les avions exposés, on peut noter un Y-5 (au milieu , à droite) et un J-8 (en bas, à droite) *(Pierre Gillard).*

La compagnie britannique FlyBe est un des principaux clients du Q400. À l'image, l'appareil immatriculé G-JECF (MSN 4095) en approche finale pour la piste 25L à l'aéroport de Bruxelles-National le 23 juin 2010 *(Pierre Gillard)***.**

M. Pierre Baudouin, Président et Chef de la direction de Bombardier, serrant la main du Président de la République Populaire de Chine, Hu Jintao, lors de la visite d'une délégation chinoise à Downsview le 26 juin 2010 *(Bombardier)***.**

Lors de la visite, un Q400 ainsi qu'un Global Express XRS sont présentés aux invités qui ont la possibilité de monter à leur bord. Ces deux types d'appareils sont assemblés à Downsview. Au cours des allocutions, le Dr. Zhang, Président de *Bombardier China*, donne un aperçu général des activités de la compagnie et plus particulièrement de ses liens étroits avec la Chine où pas moins de 4000 personnes travaillent actuellement pour l'avionneur canadien. « *C'est toujours un honneur pour Bombardier d'être l'hôte de partenaires commerciaux stratégiques* » déclare Pierre Beaudoin[5], Président et Chef de la direction. « *La visite de Son Excellence Hu Jintao était pour nous une belle occasion de mettre en valeur certains aspects clés de notre relation avec la Chine, de même que l'une de nos installations aéronautiques de premier plan* » conclut-il.

Partenaire du *CSeries*

La famille CRJ ayant grandi au fil du temps et ayant connu un succès commercial majeur, elle a aussi atteint ses limites de développement technologique. Il faut donc lui trouver un successeur et le 26 février 2004, Gary R. Scott est nommé au poste de président, Programme du nouvel avion commercial. M. Scott, qui a acquis principalement son expérience chez Boeing, entre en fonction le 8 mars 2004 et est chargé de former ainsi que de diriger une équipe multidisciplinaire en vue d'évaluer la possibilité de créer un avion commercial de nouvelle génération. Le 19 juillet 2004, Bombardier annonce au Salon de Farnborough au Royaume-Uni qu'il a effectivement dans ses cartons un projet de nouvel avion qui est connu sous le nom de *CSeries*, pour « Continental, Concurrentiel, Connecteur » et qui cible les transporteurs exploitants des avions de la fourchette inférieure du marché de 100 à 150 passagers.

Du fait de sa présence en Chine, Bombardier engrange aussi des ventes dans ce pays, tel ce CRJ-200LR de la compagnie Kunpeng Airlines (B-7693 MSN 7239) se posant à l'aéroport de Shenyang-Taoxian le 4 février 2009 *(Fei Ruitao)***.**

5 Communiqué de presse de Bombardier du 26 juin 2010.

Bombardier a choisi AVIC et la Shenyang Aircraft Corporation comme partenaire pour la réalisation du CSeries, un appareil révolutionnaire selon son concepteur *(Bombardier)***.**

Par la suite, systématiquement, le constructeur canadien repousse le lancement effectif du développement de cette nouvelle gamme d'appareils entrant directement en compétition avec les Airbus A318 et Boeing 737-600 et qui est destinée à remplacer des avions plus anciens comme les BAe 146, les DC-9, les Boeing 737 « *Classic* » et les Fokker 100.

Mais, même si le *CSeries* n'est pas encore officiellement lancé, ceci n'empêche pas Bombardier d'y penser et de chercher des partenaires tant financiers qu'industriels. Le 15 mars 2005, l'autorisation est donnée par le conseil d'administration de se mettre en quête de clients potentiels, étape préalable à un lancement définitif du programme. Le 13 mai 2005, une annonce est diffusée à propos du fait que l'assemblage final aura lieu dans la région de Montréal et que le site de Belfast a été choisi pour le développement des ailes, des nacelles moteurs et des structures d'empennage en matériaux composites. Lors du Salon du Bourget en France en juin 2005, une maquette de fuselage est présentée au public et on déclare que c'est le site de Mirabel qui a été retenu pour l'assemblage final des *CSeries*. On mentionne également que les pourparlers avec le motoriste Pratt & Whitney Canada avancent bien. En septembre 2005, lors du salon *Aviation Expo China* se tenant à Pékin, le constructeur lorgne du côté de la Chine et ses représentants sont sur place pour donner des informations au sujet du projet. Il est clair que le marché chinois est en émergence et représente un potentiel considérable pour le *CSeries*.

En juin 2007, Bombardier annonce la signature d'une lettre d'entente avec SAC relative à une coopération stratégique à long terme portant sur le marché des avions commerciaux de 90 à 149 places. Les deux parties prévoient que cette collaboration leur sera mutuellement bénéfique, résultant en des réductions de coûts et en des gains d'efficacité de production pour leurs programmes d'avions respectifs.

Le 13 juillet 2008, Bombardier fait l'annonce fort attendue et remarquée du lancement du programme *CSeries* lors du salon aéronautique de Farnborough en Angleterre. Son conseil d'administration a, en effet, autorisé le lancement de la nouvelle gamme d'avions de ligne *CSeries* devant entrer en service en 2013. Même si, à ce moment, Bombardier ne dispose que d'une lettre d'intention d'acquisition de 30 avions et de 30 options de Lufthansa, le constructeur se veut

Sécurité et qualité chez le partenaire de Pratt & Whitney Canada

L'usine de la South Pratt & Whitney Aero Engine Company Ltd est implantée à Zhuzhou où elle emploie environ 300 personnes dans un environnement en tout point identique aux standards en vigueur dans son usine principale de Longueuil au Canada *(Pierre Gillard)*.

Les remarques que l'on entend régulièrement au sujet des industries chinoises concernent très souvent la qualité et les aspects de santé et sécurité au travail. Nous avons l'occasion de visiter une usine de South Pratt & Whitney Aero Engine Company Ltd, partenaire de Pratt & Whitney Canada et, d'emblée, nous sommes surpris de constater que le motoriste canadien a réussi à implanter une réelle culture tant de santé et sécurité au travail que d'assurance-qualité en tout point identique à ce que nous avons pu voir dans les usines de production de Longueuil.

Cette usine située à Zhuzhou, ville d'environ quatre millions d'habitants qui est située à environ 70 kilomètres au Sud de Changsha, emploie actuellement approximativement 300 personnes. Elle produit des étages de compresseurs et des arbres de transmissions pour différents turbomoteurs de Pratt & Whitney Canada, tels le célèbre PT-6 (dont on fête le cinquantième anniversaire cette année), le PW100 ou le PW200.

La directrice générale, Madame Guo Wang, est très fière de nous parler du programme « ACE », acronyme qui signifie « *Achieving Competitive Excellence* » ou, en d'autres termes, comment atteindre la plus haute qualité possible tout en demeurant compétitif. Depuis bien des années, ACE est implanté à Longueuil, où des progrès significatifs en matière de qualité et de productivité ont été enregistrés depuis sa mise en application. En associant les différentes équipes impliquées dans la production ainsi que le client dans la boucle du système, ACE est une stratégie qui fonctionne et qui donne des résultats, y compris à Zhuzhou.

Tout au long de notre parcours sur le site de production, on nous explique le processus d'assurance-qualité ainsi que de la traçabilité en vigueur dans l'entreprise. Environ un tiers de la surface de l'usine est dédié aux différents processus d'inspection finale. Ce sont donc les mêmes standards et références de qualité que ceux en usage au Canada qui sont utilisés par le partenaire chinois de Pratt & Whitney Canada.

Lors de notre visite de l'usine de Zhuzhou, nous constatons aussi que les mesures de santé et sécurité au travail sont totalement semblables à celles en vigueur au Canada. Les techniciens et opérateurs de machines-outils portent tous des lunettes et des souliers de sécurité. Nous observons aussi des douches et des douches oculaires ainsi que des moyens de lutte contre l'incendie qui nous semblent adéquats. Cette usine de South Pratt & Whitney Aero Engine Company Ltd est donc un modèle du genre et fort probablement un exemple à suivre pour d'autres industries aéronautiques chinoises.

Le CSeries entrera en concurrence directe avec l'Airbus A318 (à gauche, aux couleurs de la compagnie roumaine Tarom) ainsi qu'avec le Boeing 737-600 (à droite aux couleurs de la compagnie canadienne Westjet). Toutefois, l'avancée technologique du CSeries devrait faire la différence une fois venu le temps d'établir les coûts d'exploitation *(Pierre Gillard)*.

optimiste grâce aux performances qualifiées de « révolutionnaires » et aux économies substantielles qu'offriront les nouvelles technologies appliquées à ces appareils. Celles-ci devraient attirer les compagnies aériennes de nombreux pays et Bombardier estime le marché potentiel à 6300 unités en 20 ans pour cette gamme d'avions à cinq rangées de sièges de 100 à 149 places. Le coût annoncé d'un appareil oscille autour de 47,6 millions de dollars américains. On confirme aussi que l'assemblage final aura lieu à la nouvelle usine de Mirabel et que la production des ailes réalisées essentiellement en matériaux composites sera effectuée à Belfast, en Irlande du Nord.

Toujours à Farnborough, le 15 juillet 2008, Bombardier annonce la signature d'un contrat avec la *Shenyang Aircraft Corporation* dans le cadre du projet du *CSeries*. À ce titre, l'entreprise chinoise fabriquera les fuselages en aluminium-lithium ainsi que les portes. Le cône de queue, qui sera composé à la fois de matériaux composites et d'alliages d'aluminium, sera aussi produit à Shenyang. Quant au caisson central liant les ailes au fuselage, il sera développé à Belfast. Les premiers ensembles seront assemblés en Irlande du Nord avant que leur production ne soit transférée à la SAC.

Tout comme avec la gamme des CRJ, Bombardier entend créer une nouvelle famille d'avions avec son projet CSeries. Ainsi, les modèles CS100 de 110 places et le CS300 de 130 places ont déjà été définis et sont proposés aux compagnies aériennes *(Bombardier)*.

« *Aujourd'hui, nous sommes ici pour signer le contrat en vertu duquel AVIC I / SAC participera aux activités de conception, de fabrication, d'assemblage et d'essai, ainsi qu'au soutien après vente de quatre importants programmes de travaux pour les avions CSeries. Je suis convaincu que la coopération entre AVIC I et Bombardier stimulera le développement des activités de nos deux entreprises liées aux avions commerciaux et contribuera à l'expansion de l'industrie aéronautique mondiale* » déclare M. Wang Yawei[6], vice-président de la division des avions commerciaux chez AVIC I.

En ce qui concerne le choix de SAC en tant que partenaire pour la CSeries plutôt qu'une autre entreprise, le directeur

6 Communiqué de presse de Bombardier du 15 juillet 2008.

Un tronçon expérimental de fuselage de CSeries fabriqué par la Shenyang Aircraft Corporation arrive après un long périple à l'usine de Bombardier de Ville-Saint-Laurent à Montréal le 19 août 2009 *(Bombardier)***.**

des nouveaux programmes commerciaux chez Bombardier, Ben Boehm déclare à ce sujet au magazine Flight International[7] : « *Notre stratégie n'est pas uniquement de trouver des fournisseurs qui fabriquent sur plans, mais qui prennent part au travail de développement. La SAC, en tant que membre d'AVIC, a cette expérience de développement* ».

On pourrait aussi se poser la question de savoir si le *CSeries* n'entre pas en concurrence directe avec l'ARJ21 dans lequel AVIC et la SAC sont également impliqués. Dans l'entente de juin 2007 avec ses partenaires chinois, Bombardier a confirmé qu'une assistance technique serait fournie pour le développement de l'ARJ21. De plus, selon les termes de l'entente, ceci permettra de créer des synergies entre les deux programmes.

Afin d'intégrer parfaitement le partenaire chinois dans le programme du *CSeries*, une cinquantaine d'ingénieurs de la SAC viennent à Montréal afin d'apprendre essentiellement le processus de production que Bombardier compte mettre en place pour ce nouvel avion.

Un premier tronçon expérimental de fuselage de *CSeries* de sept mètres de long et de 3,7 mètres de diamètre est assemblé à Shenyang en juillet 2009. Le 20 juillet 2009, il quitte le port de Dalian en Chine pour traverser l'océan Pacifique et arriver en Californie d'où il est transporté sur une distance de 4000 Km pour finalement arriver à l'usine de Ville-Saint-Laurent à Montréal le 19 août 2009. « *Le cylindre d'essai pour l'avion CSeries est arrivé à temps et il présente les mêmes critères de qualité qu'un fuselage destiné à la production, ce qui souligne la vigueur de notre partenariat avec Shenyang Aircraft Corporation et China Aviation Industry* » déclare Robert Dewar[8], vice-président du Développement intégré du programme *CSeries*. « *Ce partenariat fait partie intégrante de notre engagement visant à réaliser un investissement à long terme et à établir une relation industrielle stratégique avec la Chine* ». En juillet 2010, le cylindre d'essai de fuselage a effectué avec succès 60 000 cycles de fatigue. Les résultats des tests ainsi effectués sont ensuite utilisés par l'équipe de conception en vue d'optimiser la conception finale de la production.

Entente avec la COMAC

Le 24 mars 2011, la collaboration entre Bombardier et la Chine s'intensifie avec la signature à Shanghai d'une entente avec

7 « Bombardier turning to China for manufacturing », article de Francis Leithen diffusé le 29 septembre 2009.

8 Communiqué de presse de Bombardier du 24 août 2009.

Le CSeries a un gros potentiel auprès des compagnies opérant des avions de la gamme du BAe 146, comme ce RJ100 (OO-DWH MSN E3340) de Brussels Airlines *(Pierre Gillard)***.**

la COMAC visant à établir une coopération à long terme dans le secteur des avions commerciaux. Cette collaboration fera appel aux synergies et aux forces des deux sociétés afin de mettre sur pied des projets mutuellement avantageux. Il faut savoir que la COMAC est maître d'œuvre des avions de transport ARJ21 (moins de 110 places) et C919 (150-200 places) et que le *CSeries* se situe entre ces deux gammes. Par ailleurs, même si l'ARJ21 peut être vu dans la même famille que les CRJ, son potentiel de vente reste limité à la Chine. Il y a donc possibilité de collaboration sans réelle concurrence, ce qui est tout au bénéfice des deux parties qui évalueront également des opportunités de coopération en ce qui a trait aux aspects communs des programmes C919 et *CSeries*, à un approvisionnement conjoint, ainsi qu'à une entente dans le développement des futures gammes de produits de Bombardier et de la COMAC. Par ailleurs, la SAC est également partenaire des deux projets ARJ21 et C919, ce qui ne peut que renforcer la participation de Bombardier dans ce segment de l'aviation en Chine. Cet accord pourrait donc être vu comme un cheminement stratégiquement bien pensé de l'entente signée avec la SAC en juin 2007. En Bombardier, les Chinois peuvent voir un partenaire crédible et un accès à des technologies de pointe, tandis que Bombardier peut voir avec la COMAC un accès conforté sur le marché chinois ainsi qu'une entrée dans le domaine des avions de plus de 150 places, bien que la barre soit haute, dans ce dernier cas, pour rivaliser avec les maîtres de ce segment que sont Airbus et Boeing.

Mais pour l'heure, « *la COMAC est enchantée de collaborer étroitement avec Bombardier afin de cerner efficacement des domaines de collaboration mutuelle et d'explorer des initiatives futures. Nos deux sociétés ont des forces spécifiques qui, une fois combinées, rehausseront la compétitivité de nos programmes d'avions respectifs et de nos activités dans leur ensemble* », déclare M. Zhang[9], Président de la COMAC qui a signé l'entente avec M. Pierre Baudouin, Président et Chef de la direction de Bombardier.

Bombardier n'a pas manqué l'opportunité d'embarquer dans le projet C919 de la COMAC *(CNR)*.

Le futur

Il est de plus en plus certain que le futur du monde passera par la Chine qui est en passe de devenir la première puissance économique mondiale. Forts de leur puissance financière associée à leur ténacité, les Chinois développent une industrie aéronautique de pointe en effectuant des acquisitions, tel le fabriquant d'avions légers Cirrus acheté récemment par AVIC, ou en créant des partenariats comme, par exemple, avec Bombardier pour le *CSeries,* l'ARJ21 et le C919. Certains nouveaux marchés importants s'ouvrent actuellement en Chine et les entreprises aéronautiques occidentales se préparent à y participer, souvent avec l'aide de partenaires chinois. On parle ici de l'aviation d'affaires et de l'aviation générale qui, jusqu'il y a peu, étaient totalement inexistantes, car interdites. En ce qui concerne la *Shenyang Aircraft Corporation*, nul doute que cette entreprise sous la bannière d'AVIC a de beaux jours devant elle, car elle dispose des atouts pour maintenir sa place parmi les plus importantes entreprises aéronautiques chinoises.

9 Communiqué de presse de Bombardier du 24 mars 2011.

Lufthansa est la compagnie de lancement du CSeries avec une commande pour 30 avions, plus 30 options *(Bombardier)*.

L'auteur tient à remercier très chaleureusement Mesdames Jia Lin, Liang Wei (Willa) et Jesse Wen pour les visites effectuées aux usines d'AVIC-SAC à Shenyang ainsi qu'au musée de la base de Beiling. Merci aussi à Madame Guo Wang pour l'accueil reçu à la South Pratt & Whitney Aero Engine Company Ltd à Zhuzhou. Merci également à Monsieur Roland Delcourt pour avoir partagé quelques-unes de ses innombrables connaissances au sujet de la Chine ainsi qu'au photographe Fei Ruitao.